
3 1761 06894628 4


UNIVERSITY OF TORONTO
VELUT ARBOR ÆVO

DISERTACION

SOBRE LA

HISTORIA DE LA NÁUTICA.

DISERTACION

SOBRE LA

HISTORIA DE LA NÁUTICA,

Y DE LAS CIENCIAS MATEMÁTICAS

QUE HAN CONTRIBUIDO Á SUS PROGRESOS ENTRE LOS ESPAÑOLES.

OBRA PÓSTUMA

DEL

Excmo. Sr. D. Martin Fernandez Navarrete:

LA PUBLICA

LA REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA.



MADRID:

IMPRENTA DE LA VIUDA DE CALERO,

Calle de Santa Isabel n.º 26.

1846.



DISERTACION

SOBRE LA

HISTORIA DE LA NÁUTICA,

Y DE LAS CIENCIAS MATEMÁTICAS

QUE HAN CONTRIBUIDO Á SUS PROGRESOS ENTRE LOS ESPAÑOLES.

Observetur simul per singulas artes inventionis occasio et origo; tradendi mos et disciplina: colendi et exercendi ratio et instituta. . . . Quoniam per talem, qualem descripsimus, narrationem, ad virorum doctorum, in doctrinæ usu et administratione, prudentiam et solertiam, maximam accessionem fieri posse existimamus. (Bacon de Dignit. et augm. scient. lib. II, cap. IV.)

INTRODUCCION.

1.° La historia de las ciencias es la historia de los progresos de la razon y del entendimiento humano, y tanto mas útil y sublime, cuanto la parte intelectual y del ánimo excede á la material y corpórea de los hombres, en excelencia y hermosura. El célebre Francisco Bacon de Verulamio compa-

raba, hace mas de un siglo, á la historia, tal como se habia escrito hasta entonces, á un tronco mutilado de una de sus principales ramas, ó á una estatua privada de uno de sus ojos (*a*). Las memorias de nuestras crónicas ó historias, escritas por lo general en siglos poco ilustrados y en que el ejercicio de la guerra y de la caballería era la predilecta ocupacion de nuestras gentes, perpetuaron solo aquellas hazañas y batallas, aquellas revoluciones y rivalidades enconadas entre los Estados y Príncipes vecinos, aquella incesante sucesion de imperios, y finalmente aquel movimiento rápido, que todo lo arrastra, lo arruina, y en que todo se desvanece, cambiando continuamente la faz de la tierra, la constitucion de los imperios y las leyes y establecimientos de los hombres. Pero la historia civil que manifiesta el fundamento de estas mismas constituciones, los progresos de la legislacion, el influjo de las costumbres y cuantos vínculos unen á los hombres en sociedad para su propio bien y conveniencia: la historia de las ciencias, que nos presenta en la misma naturaleza un espectáculo tan ameno como agradable y filosófico, y que para satisfacer nuestras necesidades, ofrece útiles y mecánicas aplicaciones á

(*a*) Bacon. de Augm. Scient. lib. 2, cap. 4.

las artes mas necesarias á la vida: apenas han sido tratadas entre nosotros como debian serlo, y apenas hallamos, como ya lo notaba Plinio en su tiempo, algunos escritores que hayan tenido la idea de transmitir á la posteridad los nombres de aquellos bienhechores del género humano que han trabajado ó en aliviar sus necesidades por medio de invenciones útiles, ó en extender las facultades de su entendimiento por medio de indagaciones asiduas y continuado afan en el estudio y observacion de la naturaleza.

2.° La Academia lo ha conocido así desde su fundacion, y entre las tareas y memorias con que ha procurado ilustrar diversos puntos de la historia nacional, se leen con tanta instruccion como complacencia algunas que descubren las costumbres de nuestros mayores, sus conocimientos en varias artes y ciencias, y las causas que influyeron en la prosperidad ó decadencia de la monarquía en diferentes épocas. Siguiendo yo un ejemplo tan respetable, me propongo en esta disertacion trazar la historia del arte de navegar, y dar á conocer los principales autores que le han cultivado en España, por parecerme materia importante y digna de ilustrarse: así por su novedad, como por el influjo que tiene la marina en

la prosperidad de las naciones segun el sistema de la política moderna.

3.° Causas tan poderosas deben excitar la curiosidad y llamar la atencion de los literatos, para examinar la historia de la navegacion y su influencia en la parte literaria y política de los pueblos civilizados. A proporcion que con el auxilio de la brújula los ha reunido para su recíproco trato y comunicacion, ensanchando los límites de la habitacion del hombre, ha disipado tambien los errores y preocupaciones en que habian incurrido los antiguos geógrafos y otros respetables sabios: ha demostrado prácticamente la redondez de la tierra, midiendo su circunferencia con la nao *Victoria*, y comprobado la existencia de los antípodas y de vivientes en la zona tórrida: ha presentado la astronomía en otro hemisferio nuevo y dilatado campo para acrecentar sus progresos, mientras que ampliando y perfeccionando la geografía con el hallazgo de islas y tierras jamás vistas, ha dado á conocer en ellas nuevas plantas, nuevos animales, y ricos y peregrinos tesoros de la naturaleza. La navegacion en fin que formada sobre prácticas no menos atrevidas que admirables, y despues de una infancia tímida y mezquina de muchos siglos, ha progresado en solos tres hasta nivelarse

con las ciencias más sublimes é importantes, contribuyendo con sus conocimientos á ofrecer el imperio del mundo al dominador de los mares, parece digna por tantas consideraciones de ocupar un lugar muy preeminente en la historia de los conocimientos humanos.

4.° Siempre será tan útil como curioso y filosófico un exámen de esta naturaleza en cualquiera de las ciencias ó artes que se intente analizar históricamente: porque las huellas que dejaron señaladas los hombres grandes en la carrera de sus estudios é investigaciones podrán tal vez conducirnos á nuevos descubrimientos y resultados, con progreso de la razon, y acaso nos facilitarán prácticas y útiles aplicaciones de conocimientos y teorías miradas hasta aquí como abstractas, estériles ó de pura ostentacion literaria. Pero por desgracia son pocos los inventores de las artes y los sabios aplicados á cultivarlas que nos hayan manifestado con claridad los medios por donde llegaron al término de sus descubrimientos, contentándose con dejarnos el fruto de su aplicacion y laboriosidad. Acaso temieron instruir demasiado á los otros hombres, ó humillarse ante sus ojos si les presentaban con sencillez los errores ó estravíos que padecieron, las preocupaciones y di-

ficultades con que tuvieron de luchar, antes de llegar al acierto en sus investigaciones; ó tal vez los hallazgos que les ofreció la casualidad, mas bien que los esfuerzos de su ingenio: desdeñándose así de descubrir la infancia de la razon, como si el haber indicado el camino, aunque sin allanarlo, no fuese suficiente para merecer la gratitud de las generaciones sucesivas.

PARTE PRIMERA.

Idea general del orígen de la navegacion, de sus progresos, y como contribuyó á ellos la aplicacion de las matemáticas cultivadas entre los españoles hasta fines del siglo XIII?

5.° El orígen de la navegacion debe buscarse en la necesidad que los primeros hombres al esparcirse por la tierra tuvieron de atravesar los rios que les impedian su marcha: en cuyo caso debieron fijar su reflexion en ver flotar sobre las aguas algunos cuerpos livianos y los troncos de los árboles desarraigados y arrebatados por la impetuosidad de los torrentes á las madres ó cauces de los mismos rios: y de aqui, presentárseles naturalmente los medios de vencer aquellos obstáculos con maderos, tablones ó corchos con que formaron las primeras balsas, sin que para una invencion tan sencilla y natural hayamos de recurrir al Príncipe de Eritra como lo hace Plinio (1), ni á buscarla entre los lidios como opina San Isidoro (2). Aun cuando los romanos invadieron y conquistaron la España hallaron en uso entre sus natu-

(1) Hist. nat. lib. 7, cap. 56.
(2) S. Isid. Etimolog.

rales una especie de almadías compuestas de muchos odres ó pellejos unidos con cuerdas ó correas, sobre los cuales formaban una superficie ó piso de tablas ligeras para atravesar así los rios mas impetuosos y transportar las tropas y mercaderías á los parages que juzgaban mas á propósito: uso que, sin embargo de ser comun en la navegacion de algunos rios de la India, sorprendió á los romanos y le adoptaron con mucha utilidad en sus expediciones sucesivas (1). A las balsas debió seguir el uso de las canoas ó los troncos de árboles ahondados, como de mayor seguridad para resistir los choques de las olas, y menos expuestos á la filtracion del agua por sus fondos y costados: cuya clase de buques, aunque manejados con admirable destreza, ha sido el término de los progresos marítimos de las naciones salvages: como lo observan aun los navegantes modernos en las islas y tierras recientemente descubiertas.

6.º Propagada la especie humana por la tierra, y establecidos los hombres por el continente: las revoluciones físicas de nuestro globo, los diluvios, los terremotos, las alteraciones del mar, ú otras convulsiones de la naturaleza, sumergieron sin duda algunos paises, separando y aislando otros de los continentes vecinos. Así se formarían las islas del mar Egeo separadas del continente de Grecia: las

(1) Tito Livio dice: *ut jam Hispanos omnes inflati transvexerunt utres.*—Deslandes, *Essai sur la mar. des anc.* § IV. pag. 40.

Canarias de la costa de Africa, las Antillas de la de América, y el Estrecho de Gibraltar, que divide dos partes de las cinco principales del planeta que habitamos (1). Los isleños separados de sus semejantes y limitados á un recinto mucho menor, transmitieron á sus generaciones la idea de paises mas dilatados y extensos á que debian su orígen, y esta tradicion conservada entre familias groseras y bárbaras, fué envolviéndose en multitud de fábulas y noticias prodigiosas y absurdas que con tanto imperio hieren la imaginacion del hombre salvage. Pero por la misma causa los isleños habian de estrechar mas su sociedad, aumentando sus relaciones recíprocas y adelantando su industria; y precisados á vivir juntos, debió formarse entre ellos un idioma comun, mas bien que entre aquellos que erraban libremente por los anchurosos bosques de la tierra firme. Tales son los fundamentos con que algunos filósofos (2) creen muy verosimil que la sociedad y las lenguas tuvieron su nacimiento en las islas, y se perfeccionaron allí antes de ser conocidas en el continente, á donde las trajeron los mismos isleños despues que tentaron los primeros ensayos de su navegacion. Es cierto que encerrados en sus islas, el mar sería para ellos el objeto mas horroroso de la naturaleza. El estampido

(1) Buffon, Hist. nat. prueb. de la Teor. de la tierra, art XI. Mondejar, Cadiz Fenicia. Disquisic. 20. §§ V y VI.

(2) Rouseau. *Discours sur l'orig. et les fondem. de l'inégalité.* Part. 2, pag. 129

horrísono de los vientos y huracanes, los bramidos de las olas y sus choques estrepitosos con los peñascos ó promontorios de las costas y otros espectáculos semejantes, no pudieron dejar de arredrar y estremecer el ánimo de los hombres, alejándolos de la idea de entregarse á un elemento tan terrible y tan poco análogo con su ser, limitadas las ideas únicamente al deseo de la tranquilidad y al goce de sus propios hogares. Considerado pues el temor y amedrentamiento, que es el carácter natural del hombre, y la majestad con que se ostenta el Criador en las borrascas de los mares, parece ciertamente el mayor de los atentados el de aquel que seducido por el reposo y la quietud de una calma, por una brisa bonancible, ó por un estado sereno de la atmósfera, se entregó á una simple balsa ó canoa para atravesar una gran bahía y recorrer sucesivamente las costas, guiado por la direccion de ellas, sin alejarse nunca de su vista y en medio de la claridad del dia, como lo practicaron los primeros navegantes segun el testimonio de Estrabon (1).

7.° Pero aun para tan cortas travesías necesitaron estos dar direccion á sus barcos é impelerlos para su marcha: y de aquí nació la invencion del timon y de los remos, cuya idea ofreció la naturaleza misma en el uso que hacen los pescados de sus aletas y colas para nadar y caminar sobre las aguas

(1) Estrabon. *Geog.* lib. 17.

La invencion de la vela exigia algun mayor razonamiento; pero la accion que el viento ejerce contra los cuerpos que se oponen á su movimiento es tan sensible que naturalmente debió de producir la idea de emplear esta potencia en beneficio de la navegacion. Por simples que nos parezcan ahora estas máquinas, es cierto que su importancia y necesidad las hizo tan admirables á los antiguos que atribuyeron su orígen á las naciones mas acreditadas, ó á varios de sus héroes fabulosos, envolviendo de este modo los principios de la navegacion en las ficciones de su mitología (1).

8.° Los primeros hombres que nos presenta la historia como los creadores del arte de navegar son los fenicios, que habiendo aprendido de los caldeos las nociones elementales de la astronomía, supieron aplicarlas con tanta utilidad á la navegacion y comunicarlas á los pueblos que visitaron ó dominaron, que llegaron á adquirir por esta causa la reputacion de inventores y maestros universales en estas ciencias (2). Fuéronlo sin duda de nuestros gaditanos, á quienes enseñaron el método y práctica de observar las estrellas circumpolares para conocer por ellas el norte del mundo: y aunque algunos convienen en que los fenicios solo observaron é hicieron uso de la

(1) Stanislao Bechi, *Istoria del origine é progressi della Nautica antica;* imp. in Firence 1785. 4º Part. 1, cap. 5.

(2) Plin. Hist. nat. lib. VII, cap. 56.—Bailly, Hist. de la Astron. aut. lib. V, § 19, p. 154.

constelacion de la Ursa mayor que se presenta mas clara y patente, otros escritores con mejor acuerdo aseguran (1) que dirigieron sus derrotas por la menor, que estando en mayor inmediacion al polo, les exponia á menores riesgos é incertidumbres: mucho mas cuando en sus navegaciones dilatadas hácia el mediodia se les ocultaría á veces aquella constelacion, mientras que ésta situada en mayor altura permanecia á la vista sobre el horizonte. No es tan segura la opinion de los que, como Fuller y Court de Gebelin, intentan probar que conocieron el uso de la brújula, pero si esto no acredita mas que el amor de dichos escritores á ideas ó sistemas singulares, dá mayor realce á la marina fenicia la consideracion de que sin un auxilio tan esencial, llevó al cabo navegaciones y empresas tan admirables y portentosas.

9.° De tan insignes náuticos aprendió Tales de Mileto (2) el uso de las estrellas boreales, y lo comunicó á la Grecia cerca de 600 años antes de nuestra Era, cuando los griegos estaban limitados á una navegacion mezquina y costanera: enseñóles el método de observar la Ursa menor (3) que habia aprendido de los fenicios; pero los griegos, apegados á sus antiguas prácticas, parece no haberle adoptado, cuya negligencia segun algunos autores le dió moti-

(1) Estrabon. *Geog.* lib. 1º—Riccioli, Almagesto lib. 1º pag. 403.

(2) Estrabon, *Geog.* lib. 1º—Higinio Poet. Astron. lib. II, cant. 3º—Montucla, Hist. de las Matem. Part. I, lib. II, § 4º

(3) Estrabon. *Geog.* lib. 1º

vo de escribir un *Tratado de astronomía náutica,* que otros atribuyen á un cierto Foco de Sámos (1). Apesar de esto los griegos estuvieron por mucho tiempo en la creencia de que la estrella polar estaba fija en el polo mismo, hasta que Pytheas de Marsella, segun refiere Hiparco (2), no solo los desengañó de este error, sino que les mostró que aquella estrella, con otras tres que tenia inmediatas, formaba una figura ó contorno en cuyo centro estaba el polo. De aquí podrá inferirse cuan incierta sea la opinion de los que por unas palabras de Sofocles pretenden que Palamedes, uno de los primeros guerreros que perecieron delante de Troya, enseñó á los pilotos griegos á guiarse por la constelacion de la Ursa, y por la ocultacion de Sirio en el invierno (3): pues siendo anterior el viaje de los argonautas, es mas seguro que entonces fué cuando la astronomía empezó á ser útil á la navegacion griega, y cuando Chiron formó y arregló una especie de *Almanak náutico* para el uso de aquellos navegantes (4), reducido principalmente á dar á conocer el movimiento y respectiva situacion de las constelaciones y estrellas septentrionales para deducir la latitud ó altura del polo. Esta es seguramente la

(1) Diógenes Laercio, lib. 1º vida de Tales.

(2) Strabon, *Geog.* lib. 2.

(3) Bailly, Hist. de la Astron. ant. lib. 7º § V, y en las Ilustrac. § VII pag. 400.—Frerèt, Def. de la Cron. pag. 16.

(4) Bailly, Essai sur les Fables tom. II, cap. 13, pag. 95.

época en que los griegos abandonando las costas las perdieron de vista por la primera vez, é hicieron uso para su navegacion de aquellos conocimientos astronómicos. Por eso Homero, fiel observador de las costumbres de sus héroes, pinta á Ulises dirigiendo su derrota por la observacion de aquellas estrellas (1); aunque los griegos, ó por ser sus navegaciones menos estendidas que las de los fenicios, ó por menos diestros en la astronomía, se limitaron á solo observar la Ursa mayor, como aun solian ejecutarlo en los tiempos de Arato y de Ovidio (2). La importancia que dieron en Grecia á estos conocimientos, hizo que se aplicasen á los astros nombres adecuados á los auxilios que prestaban á la gente de mar (3), y que se venerase á los sabios que introdujeron y cultivaron estas ciencias, hasta el extremo de perpetuar su memoria en las estrellas y constelaciones del cielo.

10. Pero como los griegos cultivaron la astronomía, aunque apenas hicieron nuevas aplicaciones de ella á la navegacion, es cierto que contribuyeron por este medio á sus adelantamientos sucesivos. Hiparco fué el primero que concibió situar los lugares de la tierra por sus latitudes y longitudes, haciendo así depender el estudio de la geografía de los conocimientos astronómicos. Y venciendo los obstáculos

(1) Hom. Odisea V vers. 271.
(2) Ovid. Fast. 3.
(3) Bailly, Hist. de la Astron. ant. Ilustrac. pag. 441. § XXV.

que ofrecia el asegurarse de la longitud, ideó el método de contarla por las partes del ecuador, interceptadas entre dos meridianos, fijando el primero, á que debian referirse los demas, en las islas Fortunadas, hoy conocidas por las Canarias (1). Por inexactas que fuesen estas primeras determinaciones, es indudable que sobre tan excelente fundamento se han adelantado los métodos que hoy dan tanta gloria á la astronomía náutica.

11. Antes del viaje de los argonautas tenian los griegos la preocupacion de que el viento norte nacia de Tracia (2), y que por consiguiente no se hacia sentir en pasando de aquel pais. Todavía en el tiempo de Homero, esto es trescientos años despues de la guerra de Troya, no distinguian sino los cuatro vientos principales, é ignoraban el arte de subdividir la parte intermedio del horizonte en suficiente número de rumbos para las ocurrencias de una larga navegacion, cuya necesidad les obligó mas adelante á señalar otros cuatro vientos, dividiendo en ocho el círculo del horizonte, lo que principalmente se atribuia á Andrónico Cirestes; y si bien Vitruvio adopta esta division para plantificar las calles y callejones de una poblacion, refiere no obstante que otros habian multiplicado hasta veinte y cuatro el número de los vientos, y aun en el libro último de

(1) Bailly, *Hist. de la Astron. mod.* tom. 1º lib. 3º § 32. pág. 113. —Viera, *Notic. de la Hist. de Canarias*, lib. 1º § 3º

(2) Bailly, *Essai sur les Fables* pag. 113.

su Arquitectura traza una rosa náutica con arreglo á este sistema, bien que solo prevaleció la division en doce partes, segun los señala Vegecio (1), que se atribuyó á los griegos; aunque á la verdad la invencion era por sí misma esteril y de corta utilidad para la marina sin el auxilio del iman, cuya propiedad atractiva del hierro conocian; pero ignorando la de dirijirse hácia el norte no pudieron aplicarlo para servir de guia á los navegantes.

12. Mayor fué su ignorancia relativamente á las mareas, como que limitaban su navegacion al Archipiélago y al Ponto Euxino, donde apenas son sensibles sus efectos. Homero, Heródoto y Diodoro Sículo hicieron mencion de ellas por relaciones extrañas; y así, el primero que las conoció y presumió que tenian alguna relacion con los movimientos de la luna fué Pytheas de Marsella, que habia navegado hasta Inglaterra, segun Estrabon. El mismo Aristóteles hablando de las diversas alteraciones del mar, refiere este fenómeno como de oidas, sin manifestar la menor curiosidad sobre él, y sin pararse á examinar las causas y efectos de cosa tan extraordinaria y maravillosa (2). Tal debia serlo para el filósofo, como lo fué para su discípulo Alejandro Magno cuando llegó con su armada á la embocadura

(1) Hom. Odis. lib. V, v. 295.—Vitruvio, lib. 1º cap. 6.—Plinio, lib. II Sec. 46.—Vegecio, Instituc. Mil. lib. V cap. 7.

(2) Aristoteles, *del Mundo* cap. 4.—Meteorolog. cap. 2.—Problemas, Sec. 23.

del rio Indo; pues él y sus soldados quedaron llenos de asombro y de terror al ver la creciente de la marea del Océano índico inundar todos los campos vecinos con sus aguas. El desórden fué de resultas muy grande en toda la armada; pero la admiracion creció cuando retirándose la mar con la menguante dejó varadas todas las naves, unas tumbadas de costado y otras inclinadas de proa en medio de las playas. El gran Alejandro, inquieto y maravillado de estos sucesos, necesitó de toda su presencia de ánimo para alentar á sus desmayados compañeros, que poseidos de la admiracion y de la curiosidad se preguntaban unos á otros de donde provenia aquella afluencia de agua tan considerable (1). No puede darse mayor prueba de cuan nuevos y extraños les eran estos movimientos periódicos de las aguas, tan comunes y generales en todo el Océano.

13. Los españoles, especialmente los de la costa de Andalucía, llegaron por la comunicacion y trato con estas naciones á ser los mas famosos náuticos de la antigüedad. Prácticos en la navegacion del estrecho de Gibraltar en las costas del Océano hácia el septentrion y en las occidentales de Africa, que frecuentaban para hacer las celebradas pesquerías que indican todavía sus medallas, extendieron sus navegaciones por las costas de Etiopia hasta el golfo arábigo doblando el cabo meridional de Africa, segun

(1) Arriano, libro VI, cap. 19. Q. Curcio lib. IX, cap. 9.

los vestigios de sus naves que se encontraron entonces en estos mares como refieren Plinio, Estrabon y otros antiguos escritores (1). Tenian ademas en Cadiz un astillero muy celebrado y un gran número de marineros hábiles, siendo por consiguiente los aliados mas útiles que tuvieron los cartagineses: estos se aprovecharon de sus conocimientos y de su pericia en todas sus expediciones marítimas, singularmente en las celebradas de Himilcon hácia poniente y septentrion, costeando la Europa, y de Hannon que navegó al mediodia, recorriendo las orillas occidentales del Africa (2). Por el Periplo de este general, uno de los monumentos mas preciosos que conservamos de la antigüedad, conocemos que la clase de naves que usaban solo eran propias para seguir las costas muy de cerca, haciendo frecuentes escalas en los puertos ó surgideros que se les presentaban, para lo cual tomaban en Cadiz los intérpretes ó pilotos prácticos, que iban refiriendo los

(1) Cœlius Antipater (autor est), vidisse se qui navigasset ex Hispania in Æthiopiam commercii gratia.— Plin. Hist. nat. lib. 2, cap 67. In quo (sinu scilicet Arabico) re gerente C. Cæsare Augusti filio, signa navium ex Hispaniensibus naufragiis feruntur agnita —Plin. ibid.

Nepos Cornelius (autor est) Eudoxum quemdam sua ætate, cum Lathyrum regem fugeret, Arábico sinu egressum, Gades usque pervectum—Plin. ibid.=Ameilhon, Hist. du Comm. et de la navig. des Egiptiens. imp. á Paris, 1766. 8º pags. 132, 137 y 212.=Suarez de Salazar, Grand. y Antig. de Cadiz, lib. 1º cap. 9.

(2) Estrabon, lib. III—Plinio, Hist. nat. lib. 2, cap. 67 y 69 – Suarez de Salazar, Grand. y Antig. de Cadiz, lib. I, cap. 9.

nombres de los cabos, ensenadas y poblaciones de la costa, midiendo la profundidad del mar con la sonda, que llamadan *bolide*, el boxeo ó circuito de las islas, observando el curso de las corrientes en los estrechos, particularmente en el de Gibraltar, y calculando la distancia desde estos puertos hasta Cartago para corregir y perfeccionar sus cartas de marear. Si se hubieran conservado las obras que escribió Himilcon sobre la geografía y costeamientos que cita Plinio, y las de Mnaseas Patrense, Ninfodoro Siracusano y Nimphis Heracleota, que refiere Atheneo, pudiéramos formar idea mas exacta no solo de los paises que conocieron ó visitaron los cartagineses, sino de los métodos é instrumentos que usaban en esta navegacion, puramente práctica, y de las observaciones con que pudieron contribuir á los adelantamientos de esta facultad (1),

14. De los cartagineses aprendieron los romanos la construccion naval: el ejemplo de los gaditanos les animó á emprender largas navegaciones. Algunos de sus emperadores, con especialidad Trajano y Adriano, ambos españoles, protegieron y fomentaron su marina; sin embargo las matemáticas fueron extremadamente desatendidas en Roma, y la geometría apenas conocida no tuvo mas uso ni aplicacion que el arte de medir las tierras y de fijar los límites.

(1) Campománes, *Antigüed. marítimas de Cartago*, en las notas al *Periplo de Hannon* págs. 26, 56, 74, 88, 90 y otras.—Bechi *Istoria de la náutica antica.* Cap. 6, pag. 72.

In summo honore (decia Ciceron) *apud Græcos geometria fuit itaque nihil matematicis illustrius: at nos ratiocinandi metiendique utilitate hujus artis terminavimus modum* (1). Por otra parte sus costumbres guerreras, su política poco atinada, el lujo y la molicie de sus ciudadanos, les hizo mirar con desden el ejercicio de las artes, del comercio y de la navegacion, que dejaban exclusivamente á los esclavos, á los libertos, á los habitantes de sus colonias, y á los ciudadanos de la última clase no dignos de ser admitidos en las legiones. De tal sistema no podian esperarse muchos progresos en el arte de navegar, mayormente cuando tampoco adelantaron las ciencias que recibieron de los griegos. Estando pues necesitados de los auxilios de las otras naciones, procuró Escipion cuando conquistó á Cartagena no solo reforzar su armada con diez y ocho galeras de esta ciudad, y sus tripulaciones con gran número de marineros españoles, sino obligar á estos á que enseñasen á los romanos la náutica, y el uso ó manejo de los remos (2): siendo cierto que en la guerra que hizo Cesar á los de Marsella los marineros romanos ignoraban hasta los nombres de los instrumentos navales (3): y en Cadiz conservaron el as-

(1) Ciceron, Tuscul. lib. 1º

(2) Campománes, Ant. marit. de Cartago, página 112, citando á Apiano.

(3) Arnoldus Montanus in Comment. ad Iul. Cesarem. lib. I *de Bello Civili*, pag. 495.

tillero ó las atarazanas que habian sostenido los cartagineses, en las cuales Cesar tuvo grandes fábricas de naves y pertrechos como él mismo lo testifica (1). Los tratados de náutica que escribió Varron y cita Vegecio (2), y los de astronomía y de música de que habla Casiodoro, no han llegado á nuestros dias; pero Montucla y otros modernos opinan que aquel sabio romano habló de esta y otras ciencias, mas como gramático y orador que como verdadero matemático (3). Entre las obras que de varias ciencias escribió en Roma el español Julio Galion ó Anneo Novato, y cita su hermano Lucio Séneca en las cuestiones naturales, hay una de náutica sobre los vientos, en la cual con las observaciones de la gente de mar refuta las opiniones de varios filósofos sobre el orígen de ellos. Este conocimiento y el de anunciar las tempestades era comun entre los romanos, y por eso Lucano pintando la atrevida propuesta de Cesar al barquero Amiclas, y las escusas de este para conducirle á las costas de Italia, describe por su boca las señales y el pronóstico de una tormenta, los horrorosos efectos que produce por el contraste de los vientos y de las olas, por el balance ó vaiven de las naves, y por el inminente riesgo de perecer, expresándolo todo tan al vivo y con tan admirable propiedad y bellos colores, que no puede

(1) Cesar, *De Bello civili.*—Hirtius, De Bello hispan. lib. 1.

(2) Instit. mil. Lib. V, cap. 10.

(3) Montucla, Hist. de las Matem. Part. 3, lib. 1º, § 1º

dejar de ser tomado de la naturaleza despues de un profundo estudio y conocimiento de esta parte de meteorologia náutica. Así es cierto que toda su ciencia marítima estaba reducida á conocer las señales que anunciaban las tempestades y los vientos, de los cuales señalaban doce en la rosa, como los griegos; á tener un conocimiento práctico de la configuracion de las costas, sus montañas, cabos principales, de la sonda de sus cercanías, y de las mareas, para aprovecharse de ellas en unas circunstancias, ó evitar sus efectos en otras, ya en entradas y salidas de los puertos, ya en los casos de empeñar un combate naval. Parece efectivamente que de los fenómenos del flujo y reflujo tuvieron mayor y mas exacta idea que los griegos, siendo natural la adquiriesen hácia el tiempo de César, cuando la conquista de las Galias y de la Gran Bretaña les hizo frecuentar la navegacion del Océano. Los habitantes de Cadiz habian advertido que las mareas eran mayores en el solsticio del verano, y de aquí conjeturaba Posidonio que debian ser mas pequeñas en los equinoccios, despues de haber manifestado que las crecientes ordinarias sucedian en los plenilunios y novilunios, y las menguantes en las cuadraturas (1). Este mismo escritor, amigo de Ciceron, y tambien Tolomeo, Plinio, Seneca, Macrobio expresaron con bastante exactitud que la causa de aquellos movimientos pe-

(1) Strabon. Lib. III, pág. 175 de la edic. de Casaubon 1620.

riódicos del mar dependian del sol y de la luna, que atraian las aguas, las cuales crecian tanto mas cuanto mas se aproximaba la luna á la tierra (1). Estas nociones eran mas precisas en una navegacion de puro cabotage, cual la seguian desde el estrecho de Gibraltar por las costas de España y Francia, para conocer el mar occidental y aun la mayor parte del Océano septentrional, que navegaron con los buenos arbitrios del emperador Augusto cuando llevó su armada contra Alemania hasta el promontorio de los Cimbrios, desde donde descubrieron un mar inmenso, sin poder pasar de la region Escitia, al parecer por los hielos y frios extraordinarios (2). Aun estas travesías solo las hacian en las estaciones mas benignas del año, porque tenian por imposible navegar en el invierno, por muy arriesgado en la primavera y otoño, y solo en el verano desde fines de mayo hasta mediados de setiembre creian segura y practicable la navegacion; porque temiendo la influencia de las constelaciones en el equinoccio é invierno, les parecia que estaban cerrados los mares en estas estaciones, hasta que volviendo la primavera y disipando sus temores se les abria de nuevo la navegacion; lo cual celebraban todos los años con juegos y espectáculos públicos, despues de haber dedicado

(1) Plinio, lib. II, cap. 97.—Ptolomeo, Quadripart. lib. II, cap. XII. —Seneca, De Providencia, cap. I y en las cuest. nat. lib. III, cap 28.—Macrobio, Somn. Scip. lib. I, cap. 6.

(2) Plinio, Hist. nat. lib. II, cap. 67.

á Neptuno todo el mes de febrero, haciéndole públicas plegarias para que fuese propicio á los que al empezar la primavera se disponian á emprender viajes ó campañas de mar (1). Otra prueba de que no desamparaban la costa sus navegantes, nos la dá la costumbre que tenian en varios paises de llevar aves ó pájaros, que soltaban al aire cuando por nublarse el cielo no podian observar los astros, y como su vuelo naturalmente se dirigia hácia la tierra, les servia de guia para su derrota (2): siendo constante que jamás estas aves se alejan mucho de la orilla, y que despues de una larga navegacion de alta mar es señal cierta de la proximidad de la tierra el verlas volar en las inmediaciones de las naves. Solo cuando hicieron el comercio de la India por Egipto y conocieron sus marinos las monzones ó vientos periódicos, resolvieron abandonar las costas con mayor confianza, atravesando desde el golfo arábigo á la costa de Malabar, y regresando al cabo de un año con la monzon contraria. Esta parte de la India parece haber sido el término de su navegacion en aquellas regiones, pues de los paises mas orientales solo tuvieron las noticias vagas é inexactas que de ellos pudieron darles algunos viageros que los habian penetrado por tierra (3).

(1) Plinio, Hist. nat. lib. VI, cap. 22.—Vegecio, Instituc. mil. lib. V, cap. 8.—Bechi, Naut. ant. cap. 7, pág. 89.

(2) Plinio, lib. VI, cap. 22.

(3) Strabon, Geograf. lib. XV.—Plinio, Hist. nat. lib. VI, cap. 23.

15. Efecto de la indiscreta política de los romanos fué propagar con su dominio las opiniones que poco á poco menoscabaron la energía y actividad de los habitantes de sus colonias, llegando á vilipendiarse el ejercicio de las artes útiles y á extinguirse aquel espíritu vivificador que las habia conservado ilesas entre los españoles; causa suficiente para debilitar el imperio mas robusto, estancados así los manantiales de su riqueza y prosperidad. Unióse á esto la rusticidad y barbarie de los septentrionales que en el siglo IV invadieron toda la Europa, desde entonces sumergida en la ignorancia mas profunda. Barcelona era en aquel tiempo puerto tan conocido y frecuentado de los pueblos ultramarinos de levante que cuando los Santos Cucufate y Felix, africanos, huyendo de la persecucion que se levantó en oriente contra los cristianos acordaron transferirse á las partes occidentales de Europa, se embarcaron con varias y preciosas mercaderías bajo el nombre y porte de negociantes en una flota que se hizo á la vela desde Cesarea y aportó á Barcelona, plaza ya de comercio muy poblada y concurrida de diversas gentes: sus riquezas solo podian provenir del tráfico y navegacion como se infiere del elogio que hace de ella Festo Avieno en el siglo inmediato (1). Sin embargo á fines del IV, escribia Vegecio

(1) Florez, Esp. Sag. tom. XXIX, § 65, pág. 327—Capmany, Ant. Com. de Barcel. Part. 2, cap. I, T. 1, p. 20.

que habia decaido y olvidádose casi del todo la aplicacion á la marina (1). Lactancio escritor del mismo tiempo, negaba la existencia de los antípodas y la posibilidad de que los hubiese: lo mismo decia San Agustin en el siglo V. Del VI conservamos la noticia de que estando Gontran, Rey de Borgoña, nieto del gran Clodoveo, en guerra con Leovigildo Rey de los visigodos de España, envió contra él dos escuadras á un mismo tiempo: una á Septimania ó Languedoc, y otra á destruir y robar las costas de Galicia; pero esta fué atacada y desecha tan enteramente por la de Leovigildo que solo escaparon algunas chalupas que pudieron llevar la noticia de la derrota (2). San Isidoro en el VII así como describia la rosa de los vientos tal como los griegos la idearon, manifestaba desconocer la redondez ó esfericidad de la tierra y el consiguiente fenómeno de la sucesion del dia y de la noche. Ultimamente el Emperador Leon al fin de sus *Instituciones militares* nos dá una idea poco ventajosa de los progresos de la ciencia naval en los cinco siglos anteriores hasta el IX en que floreció; bastando la autoridad de aquellos hombres respetables para borrar en tiempos tan calamitosos las antiguas ideas y descubrimientos hasta tenerse no solo por inútil, sino por imposible la navegacion del Océano. Ni las expediciones intentadas

(1) Instit. mil. lib. V, Prol.

(2) P. Daniel, Hist. de la milic. franc. lib. XIV, cap. 1, T. 2, pág. 619.

por nuestros reyes godos bastaron á mudar esta opinion, porque todas fueron tímidas y de corta travesía; pero suficientes solo para acreditar su impericia en el arte de navegar: porque si Walia dispuso una armada para la Mauritania, una tempestad la destruyó en el estrecho de Gibràltar, repitiéndose de este modo la catástrofe que sufrió Alarico algunos años antes en el mar de Sicilia; y aunque Sisebuto para ejercitar á los españoles en las guerras de mar, hizo construir una armada naval con que se dió á respetar de los Emperadores de oriente, ningunas particularidades se conservan de estas expediciones, ni de las que se emprendieron en los reinados de Swintila, Wamba, Egica, y Witiza, que puedan dar luz del estado de la náutica en aquellos siglos, aunque es cierto que se olvidó en mucha parte, así como los conocimientos de las ciencias que habian de ser su mas sólida base y fundamento.

16. Los primeros tiempos de la irrupcion de los árabes se señalaron en nuestros anales con los estragos de guerras sangrientas y con la barbarie de una religion que proscribia todos los conocimientos que no eran análogos á la doctrina del Alcoran. Pero apenas habia pasado poco mas de un siglo cuando dominando ya toda la parte meridional de la Península comenzaron á cultivar las ciencias y á establecer en Córdoba, Granada, Sevilla y otras principales ciudades sus escuelas, academias y bibliotecas, por cuyo medio conservaron el sagrado fuego de

las ciencias que habian dejado los antiguos. La astronomía principalmente recibió nueva vida desde que Almanzor, llamado el Augusto de los árabes, estipulando como condicion de una paz con el Emperador de Constantinopla el recoger los libros filosóficos que se hallasen en Grecia, llamó varios sabios que á su presencia los tradujesen al árabe, cuyas tareas presidia é ilustraba, y en cuyas disputas y conferencias tomaba parte: siendo el Almagesto de Ptolomeo el primero á quien cupo tan buena suerte por los años de 827 de nuestra Era. De allí salió Alfergan que formó unos elementos de astronomía extractando aquella obra célebre: Thebith que comparó sus observaciones con las antiguas para determinar la longitud del año: Albagtenio que reformó con nuevas observaciones las tablas de Tolomeo construyendo otras nuevas que cerca de dos siglos despues, esto es en el XI, fueron tambien corregidas por Arzachel, árabe español, que por residir en Toledo donde hizo sus observaciones se llamaron las tablas toledanas: Alhacen cuyo tratado de óptica é investigaciones sobre la refraccion astronómica contribuyeron tanto á perfeccionar los métodos de las observaciones astronómicas: Geber, español que tradujo y corrigió el Almagesto: Averroes, médico de Córdoba que lo compendió en el siglo XII, y finalmente Albohacen cuyo tratado del movimiento y lugar de las estrellas fijas, traducido del árabe al español y dedicado á Alfonso el sabio sirvió para cor-

regir las tablas alfonsinas despues de concluidas y publicadas.

17. Es verdad que la mayor parte de estos tratados ó son traducciones ó extractos de los astrónomos y matemáticos griegos; pero tambien lo es que aunque no debamos á los árabes grandes invenciones y adelantamientos en estas ciencias, son muy recomendables por haberlas conservado, y hecho general su enseñanza por medio de sus escritos y de sus academias, á las cuales concurrieron por espacio de muchos siglos todos los que lograron mayor reputacion en las matemáticas como dice Montucla (1). Así no es estraño que los españoles cristianos participasen mas inmediatamente de esta instruccion y que por su medio se comunicase á las demas naciones: como se advierte en el siglo X en Hatto obispo de Vique, en José Hispano autor de un libro de aritmética, en Lupito Barcelonés docto y aficionado á aquellas ciencias, y en el monge de Ripoll llamado Oliva que escribió un libro del Cirio Pascual en el año de 1047 (2). Por esta razon aun cuando sea cierto que el famoso monge francés Gerberto que falleció en el mismo siglo X y fué sucesivamente arzobispo de Reus y de Ravéna, y Papa con el nombre de Silvestre II, no hubiese estudiado las matemáticas entre los árabes de Córdoba y de Sevilla como

(1) Hist. de las Matem. part. III, lib. 1, § 3. (tom. 1º, pág 416 de la edicion de 1748.)

(2) Masdeu Hist. crit. de Esp. tom. XIII, § 127.

algunos pretenden (1), no debe dudarse que adquirió su celebrada sabiduría y su influencia en la restauracion de la literatura Europea en las escuelas de España: constando por la crónica aurillacense, que en sentir de Mabillon (2) es la que mejor ha tratado de aquel varon ilustre, que el abad de San Geraldo de Aurilla le recomendó á Borello conde de Barcelona y este á Ayton obispo de Ausona quien le instruyó perfectamente en las matemáticas; y como estas eran poco sabidas y estaban casi olvidadas en aquellos tiempos, se maravillaban cuantos veian la eminencia y perfeccion con que Gerberto las sabia (3). Así fué que volviendo á su patria tan rico de conocimientos, pudo resucitar el estudio de estas ciencias donde estaban casi del todo olvidadas, como aseguran algunos historiadores (4), y que la cultura é ilustracion de aquel pais se debió principalmente á la doctrina que llevó de España, pues como opina Brukero (5), juntó á la dialéctica los ejercicios de las matemáticas y excitó de este modo la agudeza de los ingenios. A

(1) Illescas, Hist. Pontifical. lib. V, cap. 1º (tom. 1º pág. 176.) Espinosa, Hist. de Sevilla, part. 1ª, lib. 3º, cap. 8, pág. 128. V.—Pagi ad ann. 999—Leon Orvietan.—Lami, Delic. Erudit. tom. II—Tritemio, Ann. Hirfang. tom. 1º

(2) Ann. Ben. lib. XLVI.

(3) Fleuri, His. Eclesiast. lib. 57, n. 20.—Ceillier, Hist. Gen. tomo XIX, pág. 723.

(4) Montucla, part. III, lib. 1º, § 3º (tom. 1º, pág. 500 de la edic. últim.)—Pagi ad ann. 999.

(5) Hist. phil. tom. III, lib. 2, cap. 2.

ejemplo de Gerberto y emulando su doctrina vinieron tambien á recibirla en España Compano de Novara que comentó despues á Euclides: Gerardo de Cremona que estudió en Toledo la filosofía, medicina y astronomía, y tradujo en latin muchos libros arábigos: Abelardo que propagó la doctrina de los árabes en Francia y en Inglaterra por medio de iguales traducciones: Daniel Morley que frecuentó tambien las escuelas toledanas para aprender la lengua arábiga y entregarse exclusivamente al estudio de las matemáticas (1), y el inglés Roberto Ketenensis que despues de haber estudiado en las universidades de su pais atravesó en el año de 1143 Francia, Italia, Dalmacia, Grecia, y arribó á la Asia viviendo entre los sarracenos, con los cuales aprendió el árabe, y regresó por mar á España donde se dedicó enteramente al estudio de la Astronomía (2).

18. No satisfechos los árabes españoles con promover por todas partes el estudio teórico y abstracto de las matemáticas, hicieron de ellas útiles aplicaciones á varias facultades y profesiones, especialmente á la marina: como lo prueba el tratado de *Arte náutica* escrito por un anónimo, y otro de Thavet Ben Corrah *De sideribus eorumque occasum ad artis nauticœ usum accomodatis* que cita Casiri en su

(1) Montucla en el lugar citado de la última edicion.—Andrés, Hist. de toda la Literat. tom. 1º, cap. 9.

(2) Ladiard. Hist. nav. de Inglat. lib. 1º, cap. 4º, pág. 22.

Biblioteca escurialense (1). En el primero se dan varios y muy útiles preceptos para navegar el mar arábigo é índico, con una historia de muchas de sus islas y de las principales ciudades de la India oriental. En el mismo códice escrito el año 779 de la Egira (1377 de J. C.) se halla un opúsculo geográfico intitulado *De la naturaleza, situacion y figura de la tierra con la descripcion de los climas.* Su autor parece ser egipcio y bastante docto. Adopta y sigue el sistema de Tolomeo; y deduce, como este y otros escritores árabes, la longitud de los lugares desde las islas Afortunadas; de lo cual infiere Casiri que el autor floreció en el siglo VI ó á principios del VII de la Egira. A continuacion se halla la *Sinopsis astronómica* del mismo escritor, donde se diserta con elegancia de los varios movimientos y orbes de las estrellas así errantes como fijas; y del número, situacion, grandeza, distancia, nacimiento y ocaso de cada una en particular. Estos tratados, igualmente que otros varios que existian en el Escorial sobre instrumentos astronómicos y máquinas para el uso de las naves, ó se escribian por los árabes españoles ó los traian de Oriente para la enseñanza, en las academias que establecieron en Córdoba y Granada. Es cierto que son muy oscuras y diminutas las noticias que nos han quedado de su marina; pero sabemos sin embargo que en el siglo VIII tenian ar-

(1) Bibliot. Arab. Esourial. tom. 1°, pág. 388., y tom. 2, pág. 6.

mada naval en las costas de Andalucía, la cual restableció en el siguiente Abderraman II Rey de Córdoba, y que en aquellos siglos y en los sucesivos hasta el XI hicieron varias excursiones militares ya contra las islas Baleares y las de Córcega y Cerdeña, ya en las costas de Francia y de Italia, ya en las de la Península por el Océano hasta el cabo de Ortegál (1). Pero lo que mas demuestra sus conatos para fomentar la navegacion, es la magnificencia con que construyeron en España diversas atarazanas ó arsenales, proporcionando en ellos cómodos albergues ó alojamientos á los constructores de las naves: como lo hizo en Tortosa el Rey Abderraman III segun se infiere de la inscripcion que se conserva en una lápida á espaldas de la sacristía de la catedral, y que doctamente interpretada y traducida por nuestro anticuario D. José Antonio Conde ha publicado recientemente el dominicano Fr. Jaime Villanueva nuestro académico (2).

19. Imitadores de los árabes fueron los rabinos ó judíos españoles que vivian en Andalucía por aquellos tiempos, los cuales no solo cultivaron tambien las matemáticas y la astronomía; sino que se aplicaban con afan á traducir al hebreo y al latin las obras mas excelentes de los dominadores de aquel pais. Tuvieron tambien sus academias desde el si-

(1) Masdeu, Hist. crit. de Esp. tom. XIII., §. 96.

(2) Viaje literario á las Iglesias de España. tom. V, cart. 42, pág. 154 y sig.

glo X en Córdoba y despues en Toledo, Lisboa y otras ciudades. Son muy notables los tratados de aritmética, álgebra, geometría, trigonometría esférica, astronomía, música y calendario que escribieron por las observaciones y los conocimientos adquiridos en sus viages: como los de R. Abrahan Hezva, Toledano, y Benjamin de Tudela en el siglo XII. Ya trasladaron al hebrero ó comentaron las obras de Tolomeo, Euclides, Aristóteles, Averroes y Alfragano como lo hizo el granadino R. Mosch Thibon llamado *el padre de los traductores* por su inteligencia en diversas lenguas; ya inventaron dividir la esfera celeste por medio del ecuador en dos partes iguales que se atribuye al mismo judío toledano; ya finalmente enseñaron y establecieron su doctrina sobre la figura de la tierra, situacion de los orbes celestes, movimiento de las estrellas, explicacion de los triángulos esféricos, de los polos ártico y antártico y de los signos del Zodiaco. Así es que merecieron algunas de estas doctas obras que Sebastian Munster las publicase con varias notas latinas en el ilustrado siglo XVI y que de otras se sirviese el célebre Juan Pico de la Mirándula para componer su tratado contra los astrólogos.

20. Estos rayos de luz y este espíritu vivificador para promover y adelantar los conocimientos científicos penetró hácia el siglo XII en los reinos de Castilla y de Leon. La mejora de los estudios escolásticos y la enseñanza de otras ciencias útiles que Don

Alfonso VIII de Castilla estableció en Palencia al comenzar el siglo XIII atrayendo espléndidamente con este fin muchos sabios de Francia y de Italia, y derramando y obteniendo de Roma gracias é inmunidades sin cuento á favor de estas escuelas; y el noble empeño y competencia con que el Rey Don Alonso IX de Leon proporcionó iguales estudios é instruccion á sus súbditos estableciendo la insigne universidad de Salamanca con prerogativas y exenciones muy singulares, que confirmaron y acrecentaron despues el santo Rey D. Fernando y su hijo D. Alonso el Sabio, dieron nuevo impulso á la aplicacion de castellanos y leoneses, inspirándoles amor al estudio de la naturaleza y preparando la cultura é ilustracion que tanto distinguió á los españoles en aquel siglo (1).

No podian carecer de aplicacion estos conocimientos á la marina segun la extension y el activo

(1) M. de Mondejar, Memorias históricas de D. Alonso VIII, cap. 95, pág. 286 y sig. apoyando sus noticias en lo que refieren el Arzobispo D. Rodrigo y D. Lucas de Tuy, ambos escritores coetáneos. La fundacion de la universidad de Palencia fué el año 1209. El Rey Don Alonso el sabio en la Crónica general de España parte IV dice hablando de D. Alonso VIII. "Este Rey envió por todas las tierras por « maestros de todas artes é fizo escuelas en Palencia muy buenas é « muy ricas, é dábales soldadas compridamente á los maestros porque « los que quisiesen aprender non lo dejasen por mengua de maes- « tros."=El M. Pedro Chacon *Hist. de la universidad de Salamanca*, al principio. *Semanario erúdito* tom. 18, pág. 6. =Dorado, *Comp. hist. de Salamanca*, cap. 29, pág. 175.

comercio que hacian los pueblos litorales de España con todos los paises: como nos lo dice el Rey Don Alonso con respecto á Sevilla, al tiempo de su conquista ó pocos años despues en la magnífica descripcion que hace de aquella ciudad en estos términos: "vienen á Sevilla navíos cada dia desde la mar por « el rio etc. . . . . que en el mundo se ficie- « ron" (P. 54 § 49 de mi Memoria de las Cruzadas). Así es que describiendo la riqueza, nobleza y abundancia de aquella ciudad de cuanto era menester, habla de como las calles y plazas estaban repartidas entre todos los oficios: y así habia calle de traperos y cambiadores, de especieros y boticarios ó alquimistas de medicamentos, de armeros, de herreros, de carniceros, de pescadores, "é así de cada menes- « ter cuantos en el mundo podien ser, avien sus ca- « lles é sus departamientos en órden á compasamien- « to mucho razonabre é comprido."

En la carta-puebla de Cartagena publicada en la página 483 de las Memorias de S. Fernando se viene en conocimiento (aunque incompleta y maltratada) de los navíos grandes y chicos, corsarios y mercantes; como nave grande, galera, saetia, barca, navíos de los vecinos ó armadores y de los pobladores; establece lo que han de pagar al Señor, y los servicios que han de dar, y las exenciones que han de gozar.

21. Así se disponia y allanaba el camino que muy pronto habia de correr con gloria inmortal Don

Alonso X llamado con razon el Sabio, quien honrando y favoreciendo desde su juventud á los hombres doctos en todas ciencias y artes, así cristianos como árabes y judíos, extrangeros y naturales de sus reinos, tratándolos familiar y amigablemente; pero siempre con liberalidad y magnificencia, y reuniéndolos ante sí en varias academias y conferencias, adquirió aquel caudal inmenso de erudicion y sabiduría con que logró ilustrar no solo á su nacion sino al mundo entero. Varon ciertamente admirable en un siglo en el cual el estruendo de las armas, la gloria de las conquistas, el entusiasmo militar y caballeresco robaba la atencion de los Príncipes y de los nobles, y en que parecia que ahuyentadas las musas iban á sofocarse los esfuerzos del entendimiento humano para el progreso de las ciencias. No satisfecho con estudiar por sí mismo á los antiguos escritores se propuso corregirlos, creyendo que la acumulacion de errores producidos por la sucesion de los tiempos en las tablas de Tolomeo hacia muy difícil sino imposible su correccion, y concibió por lo mismo el designio de construir otras nuevas. Con este objeto convocó mas de cincuenta sabios, varios de ellos árabes y otros de Salamanca, (donde entonces florecía mucho la astronomía) de Gascuña y de París ordenándoles que se juntaran en el alcazar de Galiana, y allí disputasen sobre el movimiento del firmamento y estrellas. Presidian, cuando allí no estaba el Rey, Aben Rahgel y Alquibicio sus maestros, naturales de

Toledo; y de estas conferencias y discusiones resultaron al cabo de cuatro años las famosas tablas alfonsinas en las cuales refiriendo todos los movimientos y fenómenos celestes al meridiano de Toledo manifestó el Rey su justa consideracion á aquella ilustre ciudad, no solo por haber tenido allí su nacimiento, sino por ser la capital de su reino y corte, y por haberse trabajado en ella una obra tan grande y útil para el adelantamiento de las ciencias. Costóle al Rey 40,000 escudos; y habiendo hecho muchas mercedes á los sabios que concurrieron á su formacion, los envió contentos á sus tierras, concediéndoles varias franquezas y que fuesen libres ellos y sus descendientes de pechos, tributos y pedidos, de que hay cartas fechas en Toledo á doce dias andados del mes de mayo, Era 1300. Con la publicacion de estas tablas comenzó en España el uso de los números árabes en lugar de los romanos, hasta entonces usuales en toda la Europa; y esta época tan memorable en la historia de las ciencias y de los conocimientos humanos concurrió en el dia mismo en que Alfonso ciñó su frente con la corona de sus gloriosos predecesores (1).

22. Las tablas alfonsinas están fundadas sobre las mismas hipótesis que las de Tolomeo, esto es, sobre el mismo sistema del mundo: solo hay alguna

(1) Mondejar, Memorias de D. Alonso X lib. 7º, cap. 10.—Rodriguez de Castro, Bibliot. esp. tom. 2º, pág. 643 y sigs.—Nic. Ant. Bib. vet.

diferencia en el movimiento medio de los planetas: y se conoce por el señalamiento de los períodos, que fijaron en números cabalísticos, el influjo que en su composicion tuvieron los astrónomos judíos, quienes juzgaron mas acertado reunir el movimiento progresivo de las estrellas con el de oscilacion ó trepidacion en longitud que habia inventado ó imaginado Thebith, conformando estas hipótesis con sus números misteriosos de la cábala mas bien que con las observaciones astronómicas: errores que no pudieron ocultarse al sabio Rey y á sus astrónomos, y por lo mismo adoptando el parecer ó sistema de Albategnio acerca del movimiento de las estrellas, hizo que se mejorasen y corrigiesen las tablas, cuatro años despues de su primera publicacion. Los otros defectos de la astronomía alfonsina deben imputarse mas bien al tiempo en que se cultivaba que á la falta de luces y de industria de los astrónomos que trabajaron en ella. Notaremos sin embargo en honor suyo como lo hace Montucla que fijaron el lugar del apogeo del sol mas exactamente que se habia hecho hasta entonces, resultado que en una determinacion tan delicada, solo puede mirarse como efecto de casualidad por quien reflexione sobre el estado de imperfeccion que tenia la astronomía práctica en aquel tiempo (1). Así no es estraño que estas famosas ta-

(1) Rodriguez de Castro, Bib. Esp. tom. 2º, pág. 649.—Montucla, Hist. de las Matem. part. III, lib. 1.º—Bailly, Hist. de la Astron. mod. lib. VIII, § 7 y sig.

blas fuesen por mas de dos siglos la norma y pauta de todos los astrónomos y navegantes europeos; sin embargo de que las multiplicadas ediciones que se han hecho en casi todas las imprentas de Europa estan llenas de mil errores, y difieren mucho del original castellano que permanece inédito en nuestras bibliotecas. Prueba de este mismo aprecio y consideracion es el afán con que los mayores sabios han colmado de elogios tan útil obra, esmerándose en traducirla, ilustrarla y corregirla, aun en los tiempos de mayor cultura é ilustracion.

23. Ni fué esta la obra única que produjo la aplicacion de Alfonso y la reunion á su lado de tanto hábil astrónomo y matemático. Siendo su objeto no solo perfeccionar la astronomía y el conocimiento de los cielos para aplicarle á la geografía, sino divulgar las obras elementales de los sabios antiguos, y facilitar la práctica de las observaciones astronómicas mejorando sus instrumentos ó inventando otros nuevos, hizo componer muchos libros y traducir varios del caldéo y del árabe, los cuales reconocia por sí mismo, corregia y adicionaba como le parecia, y en casi todos puso los prólogos que los acompañan: como lo ejecutó tambien en las obras de filosofía natural, de medicina y de historia que se trabajaron por su mandato (1).

24. Ademas de estas obras científicas con que

(1) Mondejar, Mem. del Rey D. Alonso X, lib. 7.°, cap 8.°

promovia el Rey sabio los progresos sucesivos del arte de navegar, son notables algunas leyes de las Partidas sobre esta materia. En una describiendo lo que es estudio general ó universidad, señala maestros para varias enseñanzas, expresando particularmente las de aritmética, geometría y astrología; y como el mismo legislador protegió y favoreció con magnanimidad la universidad de Salamanca, es regular que fijase en ella las cátedras que mandaba la ley, y eran de su especial y favorito estudio (1). En otro lugar del mismo código recopiló cuales debian ser las cualidades de los pilotos ó naucheres, como debian ser nombrados, y cuales eran sus facultades. « Naucheres (dice) son llamados aquellos por cuyo « seso se guian los navíos: et porque estos son co- « mo adalides en tierra, por ende cuando los quisie- « ren rescebir para aquel oficio, débenlos catar que « sean tales que hayan en sí cuatro cosas: la prime- « ra que sean sabidores de conocer todo el fecho de « la mar en cuales logares es queda et en cuales cor- « riente, et que conoscan los vientos et el camia- « miento dellos, et sepan toda otra marinería. Et « otrosí deben saber las islas et los puertos et las « aguas dulces que hi son, et las entradas et las salidas « para guiar su navío en salvo, et levar lo suyo do « quisieren, et guardarse otrosí de rescebir daño en « los logares peligrosos et de temencia: la segunda

(1) Part. 2, tit. 31, ley 1.ª

« que sean esforzados para sofrir los peligros de la « mar et el miedo de los enemigos: otrosí para aco- « meterlos ardidamente cuando meester les fuere: « la tercera que sean de buen entendimiento para « entender bien las cosas que hobieren de facer, et « para saber otrosí consejar derechamente al Rey, « et al almirante et al comitre cuando les demanda- « ren consejo: la cuarta que sean leales de manera « que amen et guarden la honra et la pro de su Se- « ñor et de todos los otros que han de guiar. Et al « que fallaren por tal si fuere acerca de la mar, dé- « benle meter en el navío en que ha de ir, et po- « nerle en la mano la espada ó el timon, et otor- « galle que dende adelante que sea naucher. Et si « despues deso por su engaño ó por culpa de su « mal guiamiento se perdiese el navío ó rescibiesen « grant daño los que en él fuesen, debe él morir por « ello (1)." Infiérese de esta ley, que para reci- bir los pilotos debia preceder un exámen en que acreditasen 1.° ser prácticos en el conocimiento de la mar, de sus calmas y corrientes, de los vientos dominantes y sus variaciones, y de *toda otra mari- nería*: 2.° conocer las islas, costas y puertos, sus entradas y salidas, sus bajos y escollos: 3.° tener ánimo y valor así para arrostrar los peligros del mar como para acometer y defenderse de los enemi- gos: 4.° tener la inteligencia y el discernimiento ne-

(1) Part. 2, tit. 24, ley 5ª

cesario para el acierto de sus operaciones y para aconsejar á sus superiores; y lealtad para mirar por la honra y provecho de su Señor y de los que ha de guiar confiados en su direccion. Omite la ley especificar los conocimientos científicos que debe poseer el piloto para el acierto de sus derrotas, comprendiéndolos en la espresion de *todo otra marinería*; pues no podia olvidar el uso del astrolabio, de las cartas marítimas y de la aguja náutica de que habla terminantemente en la partida 2.ª, tít. 9, ley 28 como necesaria para guiarse en la mar así en los malos tiempos como en los buenos.

25. Por la misma época floreció el portentoso Raimundo de Lulio mallorquin que empezó á escribir sus libros en el año de 1272 y no solo abrió un nuevo camino á la lógica que tuvo muchos secuaces é ilustradores en España, Francia, Italia, y Alemania; no solo viajó por diversos paises de la Europa en aquel siglo y principios del siguiente promoviendo en todas partes el estudio de las lenguas orientales en que fué muy inteligente; no solo fundó una secta para mejorar las letras combatiendo animosamente los abusos que lo estorbaban y persuadiendo al Rey de Francia que reformase la universidad de París, que alabando su doctrina repugnaba admitirla en sus escuelas; sino que mereció por sus tratados de aritmética y geometría, de astronomía y música, de navegacion y de milicia, escritos y pu-

blicados algunos de ellos en París un lugar muy señalado en la historia de nuestros conocimientos náuticos. El *Arte de navegar* que escribió y mencionan Nicolas Antonio y otros bibliógrafos no ha llegado á nuestros tiempos; pero es de presumir que á la doctrina que nos dejaron los antiguos reuniese los conocimientos que le sugirió su propia práctica y observacion en las repetidas navegaciones y viages que hizo al Asia, al Africa y á varios reinos de Europa, y el trato que tuvo con los cruzados especialmente con las repúblicas de Italia que tan célebres se hicieron en aquella edad por su poder y pericia en la navegacion. Compréndese en efecto por la doctrina que vertió en otras de sus obras, cuan sólidos eran los principios en que fundaba la ciencia náutica; la cual derivaba de la geometría y aritmética demostrándolo con variedad de figuras, y útiles aplicaciones entre las que merece atencion un astrolabio que trazó, utilísimo para que los navegantes conociesen por él las horas de la noche (1), y una figura que inventó constituida en ángulos rectos, obtusos y agudos, en la que conociendo el rumbo que sigue una nave y su andar segun el viento que sopla, deduce por una operacion práctica y sencilla el punto de llegada ó el lugar en que se halla en medio de los mares en un momento ó tiempo determi-

(1) En el *Arbol humanal*, trat. de Geometría fig. 32.

nado (1): invento admirable que acaso fué el orígen del cuartier de reduccion, que perfeccionado y tratado científicamente por el señor Blondel Saint Aubin y por D. Antonio Gartañeta, es todavia de un uso continuo en la práctica del pilotage. Su sistema sobre las mareas es tambien muy singular é ingenioso; porque atribuye la causa del flujo y reflujo del Océano á que siendo la tierra esférica se forma en aquel mar un dilatado arco de agua, que estribando por una parte en las costas occidentales de Europa y Africa, y por otra en un continente que suponia haber en las regiones opuestas de occidente, y gravitando las aguas sobre la tierra, expuestas alternativamente al calor del sol á quien atribuye el flujo y á la humedad de la luna á quien aplica el reflujo, debia producir en tan vasta superficie estas alteraciones que apenas se perciben en el Mediterráneo: porque siendo muy corta la extension de su arco, no tenia toda la esfericidad ó curvatura necesaria para sentir ó percibir el influjo de aquellos astros (2), añadiendo que cuando en los novilunios recibe la luna menos luz del sol, entonces se experimentan mayores flujos que en los plenilunios, salva siempre la disposicion local de las tierras y costas. Trató tambien de los vientos y de sus calidades, dividiendo los cuatro principales en otros cuatro y subdividiéndolos en

(1) En su *Arte general última*, part. X, cap. 14, art. 96 de *Navigatione*.

(2) Quæstiones per Artem demonstrativam solubiles, Quæst. 154.

ocho mas, con los cuales completaba los 16 que formaban su rosa náutica, pues los demas dice que no son naturales segun las disposiciones del sol, aunque lo sean segun las disposiciones ó localidades de las tierras y montañas ú otros accidentes (1). En otra cuestion expone como los marineros miden las millas en el mar: los conocimientos que debian tener de los puertos para sus arribadas, de la estrella del norte para sus observaciones, y del aguja del iman y de la carta para dirigirse (2). Finalmente es muy digno de notarse cuanto dice sobre el uso de la aguja náutica para la navegacion, de que tratarémos mas adelante con motivo de ilustrar este curioso y controvertido punto de nuestra historia marítima: bastando lo que dejamos indicado para conocer la inmensa erudicion de Lulio, y su ingenio penetrante y combinador en descubrir las relaciones que tienen entre sí todos los conocimientos humanos, para aplicar con utilidad á las necesidades de la vida aun aquellos que parecian mas especulativos y abstractos (3). Asi no es estraño que bien admitida su doctrina en Francia y habiendo logrado cátedra especial en la universidad de París por los años de 1515, se hiciese general su sistema en aquel siglo: habiendo sido el cardenal Cisneros tan apasionado á las obras de Lu-

(1) En el libro *Felix de las Maravillas*, trat. 4, cap. 9.

(2) En el *Arbol humanal* y en el Arbol cuestional, cuest. 4 de Geometría.

(3) V. nuestra Disertac. sobre las Cruzadas §§ 51 y 92.

lio que no solo quiso dejar una cátedra de su arte en la universidad de Alcalá de la que fué fundador, sino que envió á París al doctor Carolo Bobillo para hacer allí á su costa una impresion de parte de aquellos tratados, que aunque no fueron los primeros que salieron á luz, (como creyó Quintanilla) contribuyeron á hacer mas comun y general en Francia su estudio y su doctrina (1). Aun muchos años despues eran tan apreciables estos libros, que Felipe II los llevaba y los leia aun en sus viages: como lo testifican algunos que existen en la biblioteca del Escorial rubricados de su propia mano (2).

26. Tales fueron los conatos de los sabios y tales los adelantamientos y mejoras que las ciencias preparaban al arte de la navegacion hasta fines del siglo XIII; pero es preciso confesar que las aplicaciones fueron tan escasas y de tan corta consideracion, que no bastaron á inspirar la confianza necesaria para abandonar el método ordinario del cabotage, que con frecuentes escalas ó descansos en los puertos hacia sumamente lentas, aventuradas y molestas las navegaciones: de lo cual nos ofrece muchos

(1) Quintanilla, *Vida del cardenal Cisneros*, lib. 3.°, cap. 10, pág. 142.

(2) Nicol. Ant. Bibl. vet. tom. II, pág. 122 y sig.—Pascual, Descubrimiento de la Aguja naut. pág. 5, y §§ 1.°, 3.° y 4.°—Fr. Bartolomé Fornés, *Libro Apologético* contra Feijoo. Dist. 3, cap. 6.—Porreño, Dichos y hechos de Felipe II, cap. 9.

y lastimosos ejemplos la historia de la marina y del comercio marítimo de los españoles, y de otras naciones en estos siglos. Cuando se reflexiona que los pisanos á principios del XII en una empresa promovida por el Papa y auxiliada por los luqueses y romanos, saliendo de Puerto Pisano erraron el rumbo de Mallorca por impericia de los pilotos, y aportaron inesperadamente á Blanes, en Cataluña, creyendo era la tierra de moros que buscaban: cuando al año inmediato, para dirigirse á Mallorca desde San Feliu de Guixols en lugar de una derrota de cuarenta leguas de norte á sur, prefirieron no abandonar la costa ni perderla de vista con arribada á Salou é invernada en Barcelona; y que reunidos segunda vez en Salou descansaron en los Alfaques de Tortosa para dirigirse de allí á Ibiza: cuando se nota que los ingleses conduciendo en el año 1120 desde Normandía á Inglaterra á su Príncipe Guillermo, hijo de Enrique I.°, para abreviar el viaje siguieron la costa con tal ignorancia de la posicion de sus bajos, que fueron víctimas el Príncipe, su hermano, y mas de trescientas personas de la comitiva: cuando el arzobispo de Santiago D. Diego Gelmirez recurria por los años de 1115 y 1120 á Génova y á Pisa para construir y gobernar algunas galeras, que defendiesen á sus diocesanos de las incursiones de los sarracenos; nadie puede dejar de persuadirse del atraso en que estaba el arte de navegar en los primeros años del si-

glo XII (1); y aunque la parte práctica é hidrográfica de los mares de levante, del Mediterráneo y del norte hizo algunos progresos durante los dos siglos en que continuaron las expediciones al Asia; acrecentándose al mismo tiempo los conocimientos científicos que debian auxiliarlos, segun hemos demostrado en nuestra Disertacion sobre las cruzadas; no lograron sin embargo tener aquellas aplicaciones extensas y oportunas que formaron despues el complemento de la ciencia del pilotage: gloria que estaba reservada á navegantes mas osados é instruidos, como lo fueron á competencia en los siglos inmediatos, los españoles y los portugueses.

(1) Véanse los §§ 78, 79, 80 y 81 de nuestra Disertacion sobre las Cruzadas en el tom. V de las Memorias de la Academia.

PARTE SEGUNDA.

Descubrimiento de la brújula y de las cartas planas: uso de la artillería á bordo de las naves, y del astrolabio para las observaciones de latitud. Parte muy principal que tuvieron los españoles en estas novedades, y cuanto influyeron en los progresos de la náutica hasta fines del siglo XV.

1.º Es un fenómeno muy singular en la historia de los progresos del entendimiento humano, el que se deban los descubrimientos mas útiles é importantes á los siglos de mayor oscuridad é ignorancia. Sin hablar ahora de la imprenta y del grabado, de los espejos y de los anteojos, del papel y de la pintura al oleo, de los relojes y de los molinos de viento, de las notas musicales y de varios instrumentos, máquinas y artefactos, nos limitaremos á los inventos útiles que tienen mayor conexion con la náutica, comenzando por la brújula que ha sido la llave maestra para abrir el camino de los mares desconocidos á los antiguos, y ponernos en comunicacion con los hombres de todo el universo.

2.º Aunque sea cierto que debamos á la casualidad muchos de estos descubrimientos, no lo es menos que generalmente han sido fruto de algunos conocimientos parciales, de cuya accidental ó meditada combinacion han resultado las invenciones mismas

que mas han sorprendido al género humano por su utilidad y consecuencias. Así es que conociéndose desde muy antiguo varias propiedades del imán, y aun el uso que de ellas hacian algunas naciones del Oriente, ni debe maravillar la aplicacion que tuvo en la edad media á la navegacion, ni estrañarse la dificultad de encontrar su primitivo y único inventor, ni la de fijar la época de su primer uso; como con gran ardor y empeño lo han procurado investigar muchos sabios, cuyos sistemas y opiniones han dado lugar á controversias y paradojas mas curiosas que útiles, mas conjeturales que razonadas, juiciosas y convincentes: porque un escritor sistemático jamás vé ni examina la naturaleza, ocupado en mirar y contemplar únicamente el fruto ó la obra de su propia imaginacion.

3.° Muchos erúditos y anticuarios como Levinio Lemnio, Nicolás Fullero, Court de Gebelin, el jesuita Juan de Pineda, el agustiniano Basilio Ponce de Leon, el dean de Alicante D. Manuel Martí y el marqués de Mondejar dan todos á la aguja náutica una antigüedad remotísima, sosteniendo unos que Hércules Tyrio ó Melicarto fundador de Cádiz, no solo descubrió la virtud atractiva del imán por lo cual se llamó antiguamente piedra hercúlea, sino que introdujo la brújula en la marina: enseñando el uso de ella á los fenicios que con tal auxilio emprendieron dilatadas navegaciones, haciéndose tan famosos sus pilotos que Salomón se valió de ellos para diri-

gir y gobernar sus armadas; pareciéndoles á otros de aquellos sabios ser contra la inmensa sabiduría de aquel Príncipe, que tanto se pondera en los libros sagrados, el que ignorase las ocultas y admirables virtudes del magnetismo: sistema que ha tenido ilustres partidarios y tambien grandes impugnadores, y entre estos á Samuel Bochart que refutó á Fullero con gran aparato de erudicion (1).

4.° Otros han pretendido atribuir el uso de la brújula á los antiguos griegos y romanos, fundados en un pasage de Aristóteles conocidamente apócrifo é introducido por los árabes en las obras de aquel filósofo (2): en una pintura ó descripcion que hace Homero en la odisea de la navegacion de los griegos donde (segun estos autores sistemáticos) dice que para dirigirla se sirvieron del iman en tiempo del sitio de Troya: y en unos versos de Plauto en los cuales quieren que el nombre *versoria* signifique la aguja de marear, cuya opinion apoyan con lo que dijo Séneca el trágico del arrojo é intrepidez con

(1) Lemnius, *De ocultis naturæ miraculis*. lib. 7., cap. 4º, fol. 250—Fullerus, lib. 4., cap. 11.—Court de Gebelin *Monde primitif*. tº 8.—Pineda, *De rebus Salomonis*, lib. 3., cap. 22, § 9. et lib. 4. cap. 15, § 4.—Basilius Poncius Legion. *De novo orbe á veteribus cognito* tom. 1º Var. Quaest—Marti, Epist. lib. 5, epist. 11—*Mondejar, Cadiz Fenicia*, Disquisic. 15, § 1 y otros—Bochard lib. 1. *Chanaam* cap. 38.

(2) Mr. Falconet, *Disertacion sobre las propiedades que atribuyeron al iman los antiguos:* publicada en las Memorias de la Academia de inscripciones y buenas letras de Paris.

que los marinos de su tiempo atravesaban el Océano; pero ademas de no estar acordes los intérpretes y comendadores sobre la genuina y verdadera significacion de la palabra *versoria* por la brújula, el silencio de Plinio que no la nombra cuando cuenta circunstanciadamente los inventores de varias clases de naves y de las máquinas y utensilios de ellas, el método de navegar costanero y medroso que nos pinta Vegecio, y el curso de las aves voladoras de que segun el mismo Plinio se valian para dirigir su derrota cuando no se veia el septentrion, son pruebas claras de que no conocieron la aguja. Y por esta razon sin duda el célebre Mr. Dutens sin embargo de haber trabajado tanto en hallar entre los antiguos el orígen de los descubrimientos atribuidos á los modernos, despues de referir las opiniones de Pineda y Kircher que pretenden que Salomon conoció la brújula, y de los que creyeron encontrarla en los versos de Plauto, concluye con renunciar á semejantes sistemas no hallando entre los antiguos ningun pasage terminante que pueda apoyar las pretensiones de aquellos escritores. (1)

(1) Albertus Magnus *De Miner. Tract.* III, cap. 4.—Buffon *Hist. nat.* Prueb. de la teor. de la tierra. Art. 6, tom. 1º, pág. 259 de la trad. castellana—Plautus in *Mercatore* act. 5, núm. 1, vers. 50.—Séneca, *Medea*, act. 2—Adriano Turnebo, lib. 20, cap. 4—Pineda lib. 4, cap. 15, § 4—Plinio, *Hist. Nat.* lib. 6º, cap. 22 y lib. 7º, cap. 56.—Vegecio *Inst. mil.* lib. 5º, cap. 8.—Dutens, *origine des découvertes atribuées aux modernes*, part. 2, cap. 15.

5.° Ni son menos fundadas las de otros muchos que la suponen muy familiar y conocida desde tiempos antiguos, entre los árabes y etíopes meridionales, los indios y los chinos; apoyados en que cuando los portugueses descubrieron aquellas regiones en 1498, hallaron que las naves indias se servian de aquel instrumento para su direccion. Bergeron intenta probar que los árabes habian inventado la brújula y servídose de ella mucho antes que nosotros, para navegar por el mar de la India y comerciar hasta la China (1). El dominicano Fr. Domingo Fernandez de Navarrete en su Historia de aquel imperio dice expresamente hablando del Emperador Uven Ubang, que " es celebradísimo de los chinos este príncipe, « y muy alabado del filósofo Confucio. Fué el in« ventor en aquellas partes de la aguja de marear, y « vivió por los años 1919 despues del diluvio, y á « los 2796 de aquel imperio (2)." El P. Martini asegura tambien que los chinos conocian la brújula hacia mas de tres mil años (3);" y finalmente despues de las risueñas y pomposas descripciones que de aquel pais han hecho muchos misioneros, y en especial los jesuitas, sobre su cultura é ilustracion, publicaron los Señores le Roux y de Guignes un extracto de varios escritores chinescos, por cuyo testimonio parece cierto que la propiedad que tiene el hierro

(1) Bergeron, *Abregé de l'Histoire des Sarrazins* pag. 119.
(2) *Tratados históricos de la China* Trat. 2., cap. 19, pág. 119.
(3) *Hist. Sinic.* pag. 106.

tocado al iman de dirigirse hácia los polos, fué conocida de los chinos desde 1115 años antes de la Era cristiana segun unas crónicas, y 2700 segun otras. La forma de aquellas primeras brújulas era una figura de hombre que daba vueltas sobre un eje, y cuyo brazo derecho señalaba siempre el mediodia (1). Como aquella época es con corta diferencia la misma que la del sitio de Troya á la cual refieren algunos el uso de la brújula entre los griegos; esta correspondencia y aquella autoridad hicieron tal fuerza en el conde de Buffon, que sin embargo de haber juzgado primero desnudo de fundamento cuanto decia el P. Martini, se retractó despues en sus adiciones, pareciéndole cierto que los chinos conocieron la brújula desde tiempos muy remotos (2).

6.° Sin embargo de esto el P. Kircher en su *Arte magnética* (3) contradice abiertamente esta opinion, despues de haber consultado á muchos hombres instruidos en las cosas de la China; y el Dr. Robertson apoyado en la relacion de un viage hecho desde el golfo Pérsico hácia los paises del oriente, escrito por un mercader árabe el año de 851 de nuestra Era, y explicado por el comentario de otro árabe que tambien habia visitado las partes orientales del Asia; autorizado ademas con las observaciones de algunos

(1) *Extrait des Annales de la Chine* por le Roux y de Guignes,

(2) Buffon. *Hist. nat.* Pruebas. de la teor. de la tierra art 6. pág. 239 de la trad. castellana.

(3) Lib. 1.°, cap. 6.

viageros modernos, especialmente del caballero Chardin uno de los mas juiciosos é instruidos que han reconocido aquellas regiones, concluye con que los asiáticos son deudores á la Europa de aquel maravilloso instrumento, mucho tiempo antes de los viages y descubrimientos de los portugueses; y que por esto sus brújulas exactamente semejantes á las nuestras, acreditan que se compraron de los europeos, mientras que ellos mismos apenas se atreven á fiarse de las suyas: que sus navegaciones siempre tímidas y tortuosas, segun la direccion de la costa, comprueban la falta que han tenido de aquella guia; y finalmente que no habiendo en las lenguas árabes, turca ó persa originariamente palabra que signifique la brújula, y conociéndola solamente con el nombre italiano *bossola*, es una prueba irrefragable de que la cosa que significa es para ellos no menos estrangera que la palabra misma (1).

7.° Suponiendo que los antiguos pueblos del oriente tuvieron conocimiento de la aguja náutica y la usaron en sus navegaciones, pretenden algunos escritores que el viagero veneciano Marco Polo la trajo de la China á Europa hácia el año de 1260. Aun cuando la inexactitud de esta data no demostrase la debilidad de semejante asercion, pues de la misma relacion de Marco Polo se infiere que em-

(1) Roberston, *Recherches Historiques sur la conaisance que les anciens avaient de l'Inde*, Sect. III, pág. 159. y en las notas 36, 37 pág. 311. y sigg.

prendió su viage á fines de 1271 despues de haber sido electo pontífice Gregorio X, y que por lo menos no regresó hasta el de 1295 (1), el no hacer mencion de un instrumento tan útil tratando de varias navegaciones y de los usos y costumbres de los orientales, ni de ser él mismo el portador á su patria de tan señalado beneficio, constando por otra parte que ya entonces era familiar y comun su uso entre los navegantes europeos, son pruebas concluyentes que demuestran el engaño con que adoptaron esta opinion los PP. Ricciolo y Dechales, y la ligereza con que los copió nuestro Tosca, por la natural credulidad de los compiladores para admitir sin exámen ni crítica cuantas especies se les presentan (2).

8.º En efecto son muchos los testimonios que nos aseguran de que la aguja náutica era conocida y usual antes del siglo XIII, entre los navegantes de Francia, de Italia y de España sin que por esto podamos determinar, ni el inventor ni la época fija ni el pais donde comenzó á usarse primitiva y originariamente. Todas las naciones pretenden la primacía y la gloria de tan importante descubrimiento. Los franceses alegan en su favor la flor de lis que regularmente sirve en la rosa náutica para señalar el norte, como blason que ha sido y es de la casa Real de Francia; y aun el P. Fournier pretende además que

(1) Marco Polo en su prólog. y en el cap. 4º de su relacion.

(2) Feijoo, *Teat. Crit.* tom. IV. Disc. 12, § 11 en la nota.

los nombres de norte, sur, este y oeste, que se usan en el Océano para mostrar los rumbos ó vientos de los cuatros puntos cardinales, son voces francesas de que se servian en tiempo de Carlomagno (1), lo cual no quieren conceder los alemanes que apoyan en la misma razon sus derechos á esta gloria: como lo hace Goropio Becano, uno de los sabios mas insignes de Alemania, que trabajó con tanto empeño para encontrar en su patria el orígen de este y de otros útiles descubrimientos (2). Tambien se ha intentado sacar una prueba del nombre *Calamita* que tiene el iman entre los italianos, porque en el antiguo lenguaje francés significaba una rana pequeña, á la cual se asemejaba la primitiva aguja nadando sobre el agua, conforme se la disponia para el uso de la navegacion y de los viajes (3). Pero quien con mas empeño, aunque quizás sin tanta buena fe, ha tomado recientemente la defensa de esta causa ha sido el Sr. Azuni (4), alegando no solo el uso de la flor de lis, que pudo colocarse por ser de una figura mas elegante y acomodada, como otros han puesto una flecha, una mano y un triángulo, sino repitiendo los versos de Guyot de Provins poeta de fines del siglo XII; la autoridad de Jacobo de Vitriaco que vivia á principios del siguiente y murió en Roma

(1) Fournier, *Hidrograf.* lib. XI, cap 1.°

(2) Montucla, *Hist. des Matem.* part. III., lib. 1.°, § 8.°

(3) Montucla, in loc. cit.

(4) *Disser. sur l'origine de la Boussole.* 1 vol. 8.° Paris 1805.

en 1244; la de Hugo de Berey contemporáneo de San Luis; la de Vicente de Beauvais del órden de predicadores que murió en 1264, y la de Bruneto Latino que falleció tambien á fines de aquel siglo (1), todas las cuales examinadas con juicio é imparcialidad, solo prueban que ya entonces se conocia y usaba la aguja imantada en la navegacion, aunque imperfecta: porque se reducia á una varilla de fierro tocada al iman colocada en un liston de madera ó de corcho que nadaba sobre el agua dentro de alguna vasija ó cubo; pero nada dicen aquellos escritores ni nada prueba el Sr. Azuni, como lo nota con mucho juicio y solidez nuestro académico el Sr. Capmany (2), sobre quien fuese el inventor de la aguja magnética, ni donde ó cuando comenzó á emplearse en la navegacion, mucho menos que fuesen los franceses los inventores y los que comunicaron tan precioso hallazgo al resto de Europa: decision ardua y muy

(1) Los versos de Guyot de Provins están publicados por Fournier, Montucla, Mr. le Prince y otros muchos. El Sr. Azuni dice haberlos copiado del m. s. original que existe en la Biblioteca imperial de Paris—Vitriaco, *Hist. oriental* cap. 49.—Hugo de Bereyen su poema intitulado *Bible Guyot* inserto en el *Traité de l'opinion* tom. VI, pag. 696—Vicentius Bellovacius, *Speculum Doctrinale* lib. 17, cap. 134. —Bruneto Latino en su *Tesoro* imp. en Venecia 1535. En el monasterio de Monserrat de Madrid habia una antigua traduccion castellana de esta obra, escrita en el año de 1484, segun dice el Sr. Capmany en sus *Questiones críticas*, cuest. 2ª donde examina el valor de todas estas autoridades repetidas por Azuni.

(2) *Cuestiones críticas.* Cuest. 2ª

aventurada que detuvo al sabio Montucla historiador de las matemáticas confesando paladinamente la dificultad, é inclinándose á creer que diversas naciones fueron sucesivamente perfeccionando tan maravilloso instrumento (1).

9.° Aun son mas especiosas las razones que alegan los ingleses á su favor: porque si por una parte intentan probar que la palabra *Brújula* se deriva de la inglesa *Boxel* que significa *caja*, por otra el Dr. Wallis quiere que la denominacion de *compás*, con que por lo comun conocen los ingleses y otras naciones aquel instrumento, sea una prueba de haber tenido entre ellos su orígen y primer uso náutico (2). Otras naciones del norte han pretendido igualmente entrar en tan empeñada contienda; y tendrian alguna razon para ello si fuera cierto lo que últimamente ha publicado el Sr. Esmenard como una opinion muy general (aunque sin citar autoridad que la apoye) de que antes del siglo XIV los misioneros que volvian del Asia septentrional, atravesando la Gran Tartaria, trajeron al norte de la Europa el conocimiento, aunque imperfecto de la brújula: siendo cierto (añade aquel escritor) que los marinos de las costas de Normandía y de Bretaña empleaban desde el siglo XIII la aguja imantada, con el nom-

(1) Montucla in loco cit.

(2) Stanislao Bechi, *Istoria de la Nautica antica*. Part. 1ª, cap. 6, pág. 71.— Montucla in loco cit.—Andrés *Hist. de toda la literat.* tom. 1º, cap. 10, pág. 459.

bre de *marinette* en sus correrías y navegaciones (1).

10. Con mas justa causa y mayor peso de razones y de autoridades, pretende la ciudad de Amalfí en el reino de Nápoles que su hijo Flavio Gioya inventó la brújula hácia el año de 1302, conservando como timbre de sus armas aquel instrumento en honorífica memoria de la importancia de este descubrimiento, y de la gloria que por ella le resulta. Ciertamente que la propiedad del iman de comunicar al hierro su virtud de dirigirse hácia el polo del mundo, sirviendo de uso en la navegacion, era conocida y usada antes de aquella época; pero conociendo el amalfitano la rudeza, la dificultad é inexactitud de la aguja sobrenadando en el agua, inventó el método de suspenderla en un eje perpendicular, sobre el cual pudiese girar libremente y subsistir horizontal, sin embargo de las alteraciones del mar y de los balances del navío; y esta armazon encerrada en una caja y preservada de la intemperie tomó el nombre de *bossola*, que se empieza á oir desde esta época, y pasó á las demás lenguas vulgares con ligera alteracion, tomando la denominacion del continente por el contenido.

11. Así se concilian opiniones tan diferentes y enconadas, como ya lo notó Montucla, y últimamente el Sr. Capmany con mayor apoyo de eruditas re-

(1) Esmenard. *La Navigation* Poeme, en la nota 13 al canto 4º, tom. 1º, pag. 210.

flexiones y graves autoridades (1): y por este medio se desvanecen los reparos críticos del Marqués de Mondejar, que examinando la autoridad de Flavio Blondo que fué el primero que atribuyó á Gioya aunque dudosamente el invento, y las de Leonardo Alberto y Guido Pancirolo que le siguen, todos tres italianos que florecieron á principios del siglo XV, intenta privar al amalfitano de la gloria de su invencion (2): por confundir el uso de la aguja imantada que ya se conocia anteriormente, con el artificio de mantenerla en libertad sobre un eje y dentro de una caja que es propiamente lo que se llama *brújula*, y á cuya invencion útil é ingeniosa puede aspirar únicamente el amalfitano: siendo muy probable que por las comunicaciones de las repúblicas del Mediterráneo en los puertos de levante, se conociese é hiciese general su uso en los mares de la India antes de concluir el siglo XV, respecto de que segun el Doctor Roberston era conocida alli la *brújula* con el mismo nombre italiano, con que se denominaba en Europa.

12. Si fuera cierta la opinion de Tiraboschi y del abate D. Juan Andrés, que atribuyen á los árabes la invencion de la brújula en el siglo X ú XI,

(1) Cuest. crit. pág. 118 y sig. donde cita y examina gran número de escritores italianos y de otras naciones que atribuyen á Gioya el invento de la brújula.

(2) Mondejar, *Cadiz, Fenicia* Disquisic. 15, § 2, tom. 3. pág. 80.

y que sirviéndose de ella en las extendidas y frecuentes navegaciones que les suponen, transmitieron su conocimiento y su práctica á los europeos (1), pudiera muy bien conjeturarse que entre estos fueron los españoles los primeros que se aprovecharon de tan importante descubrimiento, cuando consta con toda certidumbre que entre sus marinos era de un uso muy general á mediados del siglo XIII. Nuestras leyes de las Partidas, escritas en aquel tiempo lo apoyan y comprueban en estos expresos términos. « Et bien así como los marineros se guian en la noche « oscura por el aguja que les és medianera entre la « estrella et la piedra, et les muestra por do vayan « tambien en los malos tiempos como en los buenos; « otrosí los que han de ayudar et de consejar al « Rey se deben siempre guiar por la justicia (2)". . . . . . Tan clásico testimonio que no habiamos visto citado en cuantos escritores trataron de esta materia, hasta que lo expusimos á la Academia en nuestro discurso de recepcion el año de 1800, no solo prueba el conocimiento que ya se tenia á mediados del siglo XIII de la aguja magnética, sino que era de un uso corriente y familiar entre los navegantes españoles; pues nunca se sacan símiles y compara-

(1) Andrés, Orig. progr. y estado act. de la Literatura, tom. 1.°, cap. 10, pág. 434—Tiraboschi, tom. 4.°, lib. 2.°, cap. 11.

(2) Part. 2, tit. 9, ley 28 (tom. 2.°, pág. 84 de la edicion de la Academia).

ciones, y mas en asuntos de gravedad y trascendencia, sino de objetos cuyas circunstancias son muy notorias y comunes (1).

13. Lo mismo comprueban varios pasages de los libros que el mallorquin Raymundo de Lulio comenzó á escribir en el año de 1272, donde no solo expresa que los marineros se gobernaban ó dirigian por la estrella polar (2), y que la aguja tocada al iman señalaba el septentrion (3); sino que poniéndola por término de sus comparaciones dice en una de ellas: que así como la aguja náutica dirige á los marineros en su navegacion, del mismo modo la discrecion dirige al hombre en la adquisicion de la sabiduría (4). Aquellas ideas y este texto tan terminante, aunque no sean suficientes á probar que fuese Lulio el inventor de aquel instrumento, como pretenden algunos de sus paisanos (5), demuestra á lo menos que era muy conocido por los marinos de

(1) Esta misma reflexion hace el Sr. Capmany en sus *Cuestiones críticas* pág. 115 despues de copiar el texto de las Partidas, que habiamos alegado tantos años antes por la primera vez.

(2) *Videmus marinarios se dirigere per stellam polarem.* Lulio de *Contemplatione* cap. 117, núm. 13. Pascual, *Descubrimiento de la aguja náutica* § 1.°, pág. 7.

(3) *Sicut acus per naturam vertitur ad septentrionem dum sit tacta á magnete ita etc.* Lulio en la misma obra, cap. 129, núm. 19. —Pascual en el lugar citado.

(4) *Quia sicut acus nautica dirigit marinarios in sua navigatione, ita discretio dirigit hominem in adquisitione sapientiæ.* Lulio en la misma obra cap. 291, n.º 17—Pascual, pag. 8.

(5) Pascual, Descub. de la aguja náutica § 1.º, n.° 5, 7 y otros.

su tiempo; y por eso entre los que estos usaban para el ejercicio de su arte, cita el mismo escritor en otro de sus libros la *Carta, compás, aguja, y la estrella del mar* (1). Los maravillosos fenómenos del magnetismo habian excitado de tal modo la contemplacion de Lulio sobre el orígen de sus causas, que llegó á decir no habia hombre capaz de percibir y comprender toda la propiedad y relacion que en la naturaleza tiene el iman y la aguja (2): proposicion que ha comprobado la experiencia de mas de cinco siglos, y de la cual han querido inferir algunos, que no seria entonces muy antiguo el descubrimiento de la direccion de la aguja cebada en el iman, cuando ocupaba tanto la reflexion, y excitaba la curiosidad de aquellos filósofos, especialmente del autor (3): como si todavía no fuese esto uno de los enigmas mas oscuros de la física moderna.

14. A vista de tantos y tan autorizados testimonios, no podemos dudar que la aguja náutica era ya conocida en Europa desde el siglo XII por lo menos; y que á principios del XIV recibió del amalfitano Gioya las mejoras que hicieron su uso mas sencillo y general entre los navegantes; pero estos, ó bien fuese por la fuerza de la costumbre ó por su poca confianza en una guia nueva, no sacaron de aquella

(1) Arbol cuestional, cuest. de Geometría. Cuest. 4.ª—Pascual § 3. n.º 1 y 3. pág. 66 y 68.

(2) De *Contemplatione* cap. 171, n.º 23.

(3) Capmany, cuest. crit. Cuest. 2.ª, pag. 114.

maravillosa invencion todas las ventajas que les ofrecia para abandonar las costas, y engolfarse ó en busca de nuevos descubrimientos, ó con el fin de abreviar sus viages y derrotas. Cuando el Conde de Buelna D. Pedro Niño salió con sus galeras de Sevilla para Cartagena en el año 1403, fué haciendo escala en Coria, San Lucar, Cádiz, Sancti Petri, Tarifa, Algeciras, Almuñecar, Málaga, y puerto de las Aguilas; sin embargo de que ya usaba de la aguja y cartas náuticas, y que llevaba los mejores marineros y los remeros mas prácticos y forzudos que habia entonces en Sevilla; y además no solo el patron Nicolás Bonel, genovés, era (como dice la crónica) *muy sabidor de mar é buen marinero,* sino que el comitre sevillano Juan Bueno, era igualmente el *mejor marinero de galeras é mas cierto de toda España* (1). Algunos años despues regresando el mismo Conde de Buelna á nuestros puertos desde Brest, con otras naves francesas que conducian dos embajadores para el Rey de Castilla, se dirigió á San Maló y siguiendo la costa de Bretaña tocó en la Isla de Baz, en la Rochela, en Pasages, y en Santander (2).

15. Ni los mismos franceses estaban entonces mas adelantados en el arte de navegar, como lo prueba el viage que hizo Juan de Bethancourt, ca-

(1) Crónica de D. Pedro Niño, part. 2ª, cap. 1.º
(2) Crónica, part. 2ª, cap. 40.

ballero francés, saliendo de la Rochela con un navío para la conquista de las Canarias á 1.º de mayo de 1402. De resultas de un viento contrario que experimentó al montar la isla de Rhe, se vió obligado á entrar en el puerto de Vivero; y desde alli haciendo escala en la Coruña, en Cádiz, y en el puerto de la isla Graciosa, entró por fin en el de Rubicon á principios de julio. Los gastos que hizo Bethancourt para armar este navío, las dificultades con que tuvo que luchar para conseguirlo, la escasez de víveres de que sin embargo se quejaba su gente, navegando siempre por la costa, y con tan frecuentes escalas, y la considerable desercion que tuvo de mas de las cuatro quintas partes de la tripulacion, que miraban á las Canarias como tierras incógnitas á donde los llevaban á morir oscura y miserablemente (1): todo esto prueba el atraso en la construccion naval, la falta de capacidad y fortaleza de los bajeles, la rutina é ignorancia en el pilotaje y en la geografía, y cuán poco acostumbrados estaban los franceses del Océano á semejantes expediciones marítimas.

16. Igual timidez se nota en la navegacion que hicieron nuestros marinos desde el Puerto de Santa María para Levante en el verano de 1403, conduciendo los embajadores que Enrique III de Castilla

(1) Vieyra, *Hist de Canarias* tom. 1.º, lib. 3.º, § 30, pág. 295 y sig.

enviaba al Gran Tamorlán, y al que de parte de este Príncipe habia venido á España. Apenas se separaban de la costa, siguiéndola con tanta proximidad y tan frecuentes escalas, que pudieron describir algunos pueblos, con la misma especificacion que si viajasen por tierra. A la vista de Tarifa, Ximena, Algeciras, Gibraltar, Marbella, Málaga, Almuñecar, etc., siguieron hasta el cabo Martin, y atravesando desde él á las islas de Ibiza y Formentera, se detuvieron en la primera, y admiraron en ella la abundancia y excelente calidad de la sal que hace la agua del mar, y la multitud de naves que concurrian á cargarla y distribuirla por todo levante, con gran beneficio de la riqueza de aquellos naturales. Avistaron tambien á Mallorca y Menorca, pasaron el freu de las bocas de Bonifacio, paso estrecho y peligroso que forman las islas de Córcega y Cerdeña; siguieron la costa romana y la de Nápoles; atravesaron el Adriático hasta la tierra firme de Coron; se detuvieron en Rodas y continuaron del mismo modo á otras islas y puertos de Grecia y del Archipiélago hasta Constantinopla. La admiracion y sorpresa que les causó el fenómeno de una bomba marina que vieron el dia 14 de julio estando cercanos á la costa de Nápoles, y los fuegos ó meteoros que llaman los marineros San Telmo, y vieron al terminar una tormenta en los extremos de los palos, vergas y masteleros, hallándose sobre Sicilia el 18 del mismo mes, son no solo pruebas de sus cortos conocimien-

tos en la física, sino tambien de su poca práctica y experiencia en la navegacion (1).

17. Cuando en esta se preparaban tan asombrosas y extraordinarias mudanzas, por medio del conocimiento y uso de la aguja náutica para abrir el paso de los mares y el conocimiento de nuevas tierras; la invencion de la artillería y su aplicacion á la guerra de mar, mejoraba la arquitectura naval ó el arte de construir las naves, y por consiguiente la táctica y el arte de combatir. Si el enorme peso de las cureñas y de las piezas de bronce ó de fierro, exigia dar mayor solidez y trabazon á las cubiertas y costados; la violenta explosion de la pólvora y el retroceso de los cañones, estaba conforme con el mismo principio de fortificacion y resistencia: y siendo preciso ademas dar mayor capacidad á los bajeles, así para el ensanche y deshogo de sus baterías, como para colocar la mucha gente que requeria su servicio, sin perjudicar su velocidad, ni la oportunidad, y finura de sus movimientos; se hizo indispensable el abandonar los remos, aumentar los palos y las velas, y colocarlas, despues de muchas tentativas, donde pareció mas útil, para conciliar aquellas venjajas sin los riesgos de las excesivas inclinaciones laterales, que ó por los pesos altos, ó por su falta de equilibrio y desigual reparticion, ó por el embate de las

(1) Hist. del Gran Tamorlán, é itinerario del viage y relacion de la embajada que le hizo Ruy Gonzalez de Clavijo etc. 2ª edic. año 1782, pág. 27 y sig.

olas é ímpetus de los vientos, ó por los defectos de la construccion, podian exponer y exponian en efecto á frecuentes y lastimosos naufragios Tantas causas concurrieron casi á un mismo tiempo, para alterar la arquitectura naval y la maniobra de los bajeles: y como se ignoraban los principios de la mecánica y de la hidráulica en que principalmente se fundan, y todo era efecto de la práctica, del tanteo ó del capricho de los constructores, fueron por entonces muy lentos sus progresos, y muy varias y extrañas las alteraciones que se hicieron, hasta que con mayores luces en aquellas y otras ciencias auxiliares y en tiempos muy posteriores, fueron creciendo las naves, multiplicando sus baterías y cañones hasta la grandeza en que los vemos, y en que acaso no las dejará subsistir la osadía y extravagancia de los hombres (1).

18. La época en que se vió por primera vez el uso de la artillería en los ejércitos y escuadras, es un problema que aun está por resolver á pesar de las investigaciones de muchos críticos. Cada nacion pretende la primacía, y de las europeas ninguna pasa del siglo XIV. Sin embargo no puede racionalmente dudarse, que así este descubrimiento como el de la brújula y otros semejantes, no sean de mayor antigüedad que la que por lo comun se les atribuye; porque el señalamiento de su orígen é invencion ha

(1) D. Jorge Juan, pról. á su *Exámen maritimo*—Vimercali, *Discurso sobre la Arquit. naval.* pág. 29 y sig.

solido fijarse con corta diferencia, en la época misma de los escritores que nos han transmitido alguna noticia, aunque oscura ó diminuta, de tales inventos ó de su uso; y es muy fácil conocer cuan falaz sea esta guia y apoyo, ya por la incuria y desaliño de los mismos que escribieron, ya por su concision ó falta de curiosidad y de inteligencia en tales materias, ya por la escasez de libros y documentos anteriores á la imprenta: y á la dificultad que por esta causa habia en las comunicaciones de los inventos útiles, y aun de los progresos de las ciencias y de las artes. Así es que todavía hallamos textos y autoridades de notable antigüedad, pero nuevas y desconocidas para el comun de los literatos, que nos obligan á dar á estos descubrimientos mayor antigüedad de la que hasta ahora se les ha supuesto: y nosotros mismos, con el texto alegado de las partidas sobre la brújula, con la indicacion de haberse usado de la artillería por los árabes en el sitio de Zaragoza á principios del siglo XII, y con la noticia que daremos de algunas cartas náuticas halladas recientemente, y anteriores al Infante D. Enrique de Portugal, á quien hasta ahora se le ha atribuido su invencion, nos lisongeamos de haber dado alguna novedad á estas investigaciones; aunque estémos muy distantes de creer que hemos descubierto el orígen de tales inventos; antes bien nos persuadimos de que siendo incierto todavía por falta de memorias, debe corresponder á tiempos muy anteriores.

19. Parece lo mas natural que la artillería como todas las invenciones que penden del ingenio humano, fuese recibiendo su perfeccion y sus aplicaciones con lentitud y progresivamente, y si en esto cabe alguna gloria, los españoles pueden lisongearse de tenerla sobre las demas naciones europeas de las cuales ninguna alega prueba ni documento anterior al siglo XIV. Si los árabes no fueron los inventores de la pólvora como algunos opinan, á lo menos deben contarse por los primeros que la introdujeron. El historiador árabe Abdel Hallin refiriendo el sitio y rendicion de Zaragoza por D. Alonso el Batallador se explica en estos términos. "Aben «Radmir, (es Don Alonso 1.°) vino contra Zara- «goza con mucha gente que allegó de los montes «de Afranc: pusieron cerco á la ciudad y ordenaron «sus combates, y labraron torres de madera que «conducian con bueyes, y las acercaban á los mu- «ros y ponian sobre ellas *truenos* y otras veinte má- «quinas. Apurada por hambre se entregó por ave- «nencia." Esto el año de 512 que corresponde á los 1117, y 1118 de J. C. segun todo nos lo ha comunicado nuestro erudito amigo y compañero D. José Antonio Conde: siendo cierto que la toma de Zaragoza se verificó á 18 de diciembre de 1118, segun Bleda en su *Historia de los Moros de España* (1).

(1) Bleda, *Hist. de los moros de España* cap. 39, pág. 365—El Sr. Conde publicó posteriormente esta noticia en su *Historia de la dominacion de los árabes en España*. Tom. 2.°, cap. 25, pág. 208.

Sabemos tambien que usaron de la artillería los Reyes moros de Granada en el sitio de Baza año de 1312: en el de Alicante en 1331: en el de Algeciras en 1342: épocas anteriores á las que nos señalan los escritores extrangeros: pues ni Muratori encuentra autoridad anterior al año de 1344, que demuestre cuan frecuente era ya en Italia el uso de las armas de fuego, ni Ducange halla apoyo anterior á 1338, para suponer establecido en Francia el uso de la pólvora y de los cañones. Lo que parece mas verosímil en este asunto, es que los árabes de la Península la usasen en sus ejércitos y plazas desde antes del siglo XIV: que nos comunicasen estos conocimientos y que de nosotros pasasen al resto de la Europa.

20. Es verdad que nuestro cronista Pedro Mexía, y el P. Fr. Gerónimo Roman en sus *Repúblicas del mundo*, citando el testimonio de D. Pedro obispo de Leon en su crónica de Alonso VI, suponen ya en uso la artillería á bordo de las embarcaciones en el siglo XI (1); pero esta opinion parece en extremo infundada y poco sólida, porque prescindiendo del valor que quiera darse á la autoridad en que se apoya, como lo indican tratando de aquel antiguo prelado y escritor los doctos Agustinianos Florez y Risco (2), lo natural es que el uso de la pólvora y artillería comenzase en los ejércitos y plazas, y que

(1) Mexía, *Silva de varia lecc.* lib. 1.°, cap. 8.—Roman, *Rep. del mundo* lib. 6.°, cap. 2.

(2) Florez y Risco, Esp. Sag. tom. 17 y tom. 35, pág. 145.

mediase algun tiempo hasta verlo adoptado en la mar; pues como hemos visto, exigia para esto una combinacion de otros conocimientos, que no podian dejar de ser fruto de la experiencia y de la observacion. Así es, que despues del uso que se hizo en las guerras terrestres, las primeras tentativas fueron probablemente para la defensa de los puertos, como se vé en la de Barcelona el año de 1359, donde una nao de las que defendian su entrada, con los tiros de una lombarda derrotó los castillos de otra castellana, llevándole un pedazo del palo mayor; segun refiere el Rey D. Pedro IV de Aragon en las memorias que escribió de su vida. Usada ya la artillería de este modo, fué muy natural y sencilla su aplicacion para defensa de las propias naves en la mar, y sostener con mayor vigor y ventajas los combates navales; y si hemos de dar fe á los escritores extranjeros, que por lo general no son pródigos en adjudicarnos lo que puede redundar en nuestra gloria, la primera vez que se usó de la artillería en la mar fué por los españoles en la batalla naval dada á los ingleses delante de la Rochela, en 23 de junio de 1371, mandando el almirante Micer Ambrosio Bocanegra las doce galeras que Enrique II habia enviado en ayuda del Rey de Francia, las cuales pelearon con treinta y seis naos inglesas, bien pertrechadas y defendidas por muchos caballeros y hombres de armas, que iban á hacer la guerra en Francia, conduciendo con este objeto un tesoro con-

siderable. El valor y ardimiento de los castellanos, su pericia en la maniobra y en el manejo de las armas de fuego, decidieron la victoria tan completamente á su favor en dos sangrientas acciones, que las fustas enemigas fueron todas rendidas, quemadas ó echadas á pique, y la armada victoriosa entró en nuestros puertos trayendo como en triunfo ocho mil prisioneros, y entre ellos su general Pembroch: que todos fueron presentados á Enrique II que á la sazon se hallaba en Burgos; y esta es la primera vez, dice un táctico francés de nuestros dias, que hacen mencion las historias francesas del uso del cañon en los combates navales (1). Sin embargo no ha faltado quien contradiga esta opinion recientemente; pero la autoridad de Froisart, historiador francés contemporáneo que usó de la voz *canons* describiendo las varias armas que llevaban y manejaron entonces los españoles, como lo habia usado antes, del mismo modo, el continuador de la crónica de Guillermo de Nangis, hablando de instrumentos bélicos y de sucesos de los años de 1356, debe disipar toda duda; siendo cierto, como observó el Sr. Capmany, que los franceses desde tiempo antiguo acostumbraron á llamar *canons*, á todas las armas ó máquinas bélicas de fuego: denominacion que introducida por ellos en Italia en tiempo de Luis XII

(1) El Vizconde de Moragues, Introduc. á su Tact. nav. pág. 2. —Daniel, *Hist. de la milicia francesa.*

se ha hecho general en Europa para dar á conocer la artillería moderna.

21. A medida que la ciencia naval se mejoraba con estos auxilios, se perfeccionaban otros ramos de ella igualmente necesarios. Faltaba establecer el punto ó situacion de la nave en cualquiera dia y hora que se necesitase y en medio de los mares, donde no hay objetos que puedan prestar este conocimiento como á la vista de las costas: eran precisos á este fin instrumentos para observar los astros y tablas de sus declinaciones y movimientos, para determinar la latitud y encontrar medio de hacer aplicable en la mar el uso del astrolabio; pues que en los continuos balances y movimientos de un bajel, no podian tener las observaciones la exactitud que en tierra; y era así mismo indispensable la formacion de cartas hidrográficas para conocer por ellas la situacion ó punto deducido de aquellas observaciones, y poder seguir desde él la derrota con acierto y mayor seguridad. Aunque algunos dicen que Tolomeo inventó ciertas tablas y un instrumento con que se determinaba la latitud en alta mar, lo que antes de él se hacia solo en tierra, midiendo la longitud ó extension de la sombra meridiana en el solsticio del verano, sin embargo es muy cierto que cuando Bartolomé Diaz siguiendo los descubrimientos de la costa de Africa tomó tierra en la bahía de Santa Elena, antes de montar el cabo de Buena Esperanza á los cinco meses de su salida de Lisboa, fué con el

objeto de hacer aguada y de tomar la altura del sol; porque como hacia poco tiempo que los marinos portugueses (segun dice Juan de Barros) se aprovechaban del uso del astrolabio para esta manera de navegar y los navíos eran pequeños, no confiaba aquel descubridor poder tomar la latitud dentro de ellos, á causa de su arfar ó cabecear que es el movimiento que hacen levantando y sumergiendo alternativamente la proa y la popa; principalmente con un astrolabio de palo de tres palmos de diámetro que armaban en tres barrotes á manera de cábria, para asegurar y conocer mejor la línea solar y saber con mas exactitud la verdadera altura de aquel lugar, puesto que llevasen otros astrolabios mas pequeños de laton: tan rústicamente comenzó esta arte que tanto fruto ha dado despues á la navegacion. Y porque en este reino de Portugal (continúa Barros) se halló el primer uso del astrolabio en la navegacion, será bien decir en este lugar cuando y por quien fué hallado, pues no es de menos loor este su trabajo que el de otros inventores que hallaron cosas provechosas para uso de los hombres. En el tiempo que el Infante D. Enrique comenzó el descubrimiento de Guinea, toda la navegacion se reducia á seguir la direccion de la costa, de la cual se tomaban las señales y enfilaciones para hacer derroteros como aun se usan; y este método bastaba para aquel modo de descubrir. Pero despues que los mismos marinos quisieron navegar lo descubierto, perdiendo la costa

de vista y engolfándose en alta mar, entonces conocieron los engaños y errores á que los exponian, la estima y juicio de las singladuras ó del camino de la nave en cada veinte y cuatro horas; ya por razon de las corrientes, del abatimiento y de otros fenómenos de la mar. Para corregir estos errores y asegurar mas la navegacion, convocó y reunió el Rey D. Juan II de Portugal á maestre Rodrigo y á maestre Josef, judío; ambos sus médicos, y á un Martin de Bohemia afamado astrónomo que se gloriaba de ser discípulo de Juan de Monterregio, los cuales hallaron la manera de navegar por la altura del sol, de que hicieron tablas para la declinacion, como se usa ahora entre los navegantes; aunque con mayor perfeccion y exactitud que cuando comenzó y servian aquellos grandes astrolabios de palo (1).

22. Mas discordes y menos atinados han estado los escritores que han pretendido investigar el orígen de las cartas marinas ó hidrográficas, porque confundiéndolas con las geográficas, sin conocer ni examinar los elementos de su diversa construccion, han pretendido darles una antigüedad muy remota. Quien asegura que Eolo dió á Ulises una carta marina trazada en la piel de un carnero: quien que cierto marino llamado Democedes el crotoniaco, pre-

(1) Barros, *Decad.* 1.ª, lib. 4, cap. 2.—Maffei, *Historiarum indicarum*. lib. 1.°, fol. 5. edic. de Venecia año 1589—4.°

sentó á Dario las cartas que por su órden habia levantado y representaban las bahías, cabos, puertos y fortalezas marítimas de Grecia: quien encuentra en Eliano y Aristófanes noticias de mapamundis ya en tiempos de Sócrates: quien finalmente confesando que fueron desconocidas de los griegos las cartas marinas, halla un pasage de Propercio que le inclina á creer, que ya eran usadas en tiempo de este poeta (1). Es indudable que los mas antiguos conquistadores y viageros, delinearon geométricamente sobre una carta los lugares ó paises que sometieron ó visitaron, segun su estension medida ó computada, y conforme su respectiva situacion; y que Hiparco y Tolomeo determinaron esta, con respecto á su distancia del ecuador y de un meridiano; esto es, segun su latitud y longitud. Estas cartas fueron sin embargo muy imperfectas, porque eran pocos los paises de la tierra que aun se conocian; y así se fueron mejorando segun se multiplicaron los descubrimientos y observaciones de los viageros y navegantes. Conocióse la esfericidad de la tierra; y por consiguiente en todas sus vistas y proyecciones resultaron representados los meridianos, por líneas curbas ó por rectas que concurren en el polo; y como la línea loxodrómica, que en dichas cartas formarian los rumbos y distancias de una nave, se representaria tambien por una curva, y esto seria muy

(1) Propertio. lib. 4 de Arctusa (*Náut. ant.* p. 71).

embarazoso y complicado para la resolucion de los problemas y cálculos de las derrotas: provino de aquí la necesidad de inventar las cartas marinas ó hidrográficas llamadas *planas*, en que señalándose los meridianos paralelos debian resultar rectas las líneas de los rumbos; y si bien no carecen de los errores que dimanan de suponer iguales los arcos de paralelos que no lo son, como este defecto es casi imperceptible en mares de corta extension, y en pequeñas latitudes y travesías; esta ingeniosa invencion, que aun es de frecuente uso en tales casos, bastaba para los descubrimientos y navegaciones que se hicieron en el siglo XV, especialmente cuando facilitaban tanto la solucion de los problemas náuticos.

23. Varios escritores y recientemente el continuador de Montucla (1), han atribuido este descubrimiento al Infante D. Enrique de Portugal sin percibir las contradicciones en que incurrian por su misma narracion. Hablando Barros de los progresos que, por direccion de aquel ilustre Príncipe, hacian los navegantes portugueses en la costa de Africa, dice: « En lo cual no solamente dispuso las cosas para su « buen éxito, sino que hubo por su parte mucha « industria y prudencia para conseguirlo: porque

(1) *Hist. des Matem.* part. 4, lib. 9, suplem. conteniendo la hist. de la naveg. hasta principio del siglo XVIII.

« para este descubrimiento mandó venir de la isla de « Mallorca un maestre Jácome, hombre muy docto « en el arte de navegar, que hacia cartas é instru- « mentos, al cual le costó mucho para traerlo á este « reino, á fin de enseñar su ciencia á los oficiales « portugueses (1)." Y como el Infante no solo se ha- bia aplicado con empeño al estudio de las matemáticas y especialmente al de la geografía, sino que su palacio fué una academia de sabios astrónomos y hábiles geógrafos, á quienes atraía con su generosidad y magnificencia, y honraba con su familiaridad y buen trato (2); era regular que los buscase en los paises donde se cultivaban estas ciencias para aplicar sus doctrinas á la navegacion. Infiérese de aquí, que pues el maestre Jayme era docto en ella y sabia construir cartas marítimas, no pudo dejar de haber adquirido estos conocimientos en la isla de Mallorca su patria, y en la marina de Aragon. Cónstanos en efecto que el catedrático de Mallorca Pedro Juan Lobet que murió en 1460, y á quien tanto honró el Rey D. Alonso, escribió entre otros libros uno de astronomía, y que las matemáticas se cultivaban en aquella isla segun el sistema y método de Lulio, el cual ya nombró la *carta*, *el compás y la aguja* entre

(1) Barros. *Decada* 1ª, *lib.* 1º, *cap.* 16.

(2) El P. Freire, *vida del Infante D. Enrique de Portugal* tradª al francés por el Ab. de Cournand fol. 2º, lib. 3º, imp. en Lisboa año 1781, en 8º

los instrumentos que necesitaban los marineros para sus navegaciones (1). Pero sobre todo tenemos noticias de otras cartas planas anteriores y coetáneas de varios marinos mallorquines, catalanes ó valencianos, que bastan á comprobar que esta invencion es anterior al establecimiento de la academia del Infante de Portugal.

24. En el archivo de la Real Cartuja de Val de Cristo junto á Segorve se conserva una carta hidrográfica plana con una inscripcion con letras de oro de carácter monacal, que dice así: Mecia de Viladestes me fecit anno MCCCCXIII. Acaso (dice el P. Villanueva que reconoció y describió este precioso documento), seria mallorquin el autor y se llamaría *Macía* que es *Matias*; pero no pudo averiguar si el apellido era tomado de algun pueblo nombrado Destes. La carta está trazada en un pergamino entero de cinco palmos de largo y cuatro de ancho, comprende todo lo descubierto hasta aquel tiempo: es á saber, las costas de Europa y las de Africa hasta la Guinea, y los confines del Asia. Por el occidente las Canarias é islas de Cabo Verde. Las costas de España estan mas demarcadas que las otras. Pinta tambien en su lugar algunas constelaciones celestes, y en cada reino el escudo de sus armas, y en los de Africa y Asia sus reyes con una noticia histórica muy sucinta, escrita en Lemosin, de su po-

(1) En el *Arbol cuestional*, (Pasq. pª 66.)

derío, costumbres etc. Mas abajo de las islas de Cabo Verde señala la embocadura de un rio, que llama *del Oro*, al cual en los mapas modernos no puede corresponder otro que el llamado *Gambía*. Frente á su embocadura está pintado un barco con dos timones y la proa hácia el Africa, y bajo de él estas palabras que traducidas del lemosin al castellano, suenan así: *Partió el bagel de Jaime Ferrer para ir al rio del Oro el dia de S. Lorenzo que es á* 10 *de agosto*; *y fué el año* 1346. El P. Villanueva sospecha que este piloto pudo ser el mismo maestro Jaime que el Infante D. Enrique llamó para ir á su academia de Sagres, á enseñar su ciencia á los oficiales portugueses hácia el año de 1415; pero no parece regular que setenta y cuatro años despues de aquel viage estuviese en aptitud para ser llamado á Portugal, con el objeto de desempeñar una enseñanza tan importante y delicada, en medio de una nacion la mas ejercitada entonces en la práctica del pilotage (1). Posteriormente se ha encontrado en París un *Atlas catalan* del siglo XV, el mas antiguo que se conoce, y ha publicado Mr. J. A. Buchon, y que hará parte del tomo XII de las *noticias y manuscritos de la biblioteca del Rey*, que publica la Academia de Inscripciones y Bellas Letras; y la tercera carta de este atlas singular, es al parecer la

(1) Villanueva, *Viage liter. á las iglesias de Esp.* tom. 4º, carta 23, pág 24.

misma que se halla en la Cartuja de Val de Cristo y describe aquí el P. Villanueva; pues acredita tambien el viage de Jaime Ferrer á explorar las costas de Guinea en el año de 1346, representando el bajel en que iba este navegante y á su lado este letrero:

Partich luxer dñ Jac. Ferer per mar al riu de lor al gorn de

Sen Lorens qui es á X de agost, y fo en lan m.cccxlvj.

Este viage segun los eruditos franceses que dieron noticia de él, precedió 29 años á la expedicion que salió del puerto de Dieppe en 1375 (1). Mr. de Malte Brun habia ya examinado esta carta escrita en castellano y existente en la Biblioteca Real de Paris n.° 6816 (2).

25. Otra carta hidrográfica plana muy semejante

(1) Al fin del tom. 1.° de la traduccion que hicieron al francés de los viages de Colon y publicaron los Sres. Chalumeau de Vernevil, y de la Roquette en Paris el año 1828, incluyeron la traduccion que tambien habian hecho de una noticia cronológica de algunos viages y descubrimientos marítimos de los españoles, que escribí para el Estado de la Armada de aquel año. La ilustraron con eruditas notas; y en la 1.ª anunciaron el hallazgo del Atlas catalan y del viage de Ferrer.

Esta carta de 1346 (segun Malte Brun) presenta el C.° Bojador en Africa como un punto conocido y que los navegantes habian doblado. Un Mss. conservado en Génova expresa que en 1346, una nave de la isla de Mallorca partió para ir á un rio nombrado Vedamiel ó Ruijaura, probablemente rio del Oro, sin tenerse mas noticias de ella.

(2) Precis de la Geog. univer. tom. 1.°, lib. XVIII.

á esta, aunque maltratada, dice el P. Villanueva haber visto en la biblioteca del monasterio de S. Miguel de los Reyes de Valencia, que aunque estaba roto el pedazo donde expresaba el año en que se formó, conjetura por la semejanza total con la anterior y por sus inscripciones lemosinas, que es obra del mismo tiempo y aun de la misma mano; y fruto de las tareas de nuestros marinos de los siglos XIV y XV (1).

26. Mas conocida ha sido de nuestros escritores la carta que compró en Florencia el Sr. D. Antonio Despuig, y era un pergamino de cinco palmos de largo con toda la explicacion en lengua mallorquina, y una inscripcion que decia: *Gabriel de Valseca lá feta an Malorcha, any MCCCCXXXVIIII.* De cuya carta hizo tanto aprecio Americo Vespucio, que segun una nota que se vé en su dorso la pagó en ciento treinta ducados de oro de marco. Contiene los reinos y provincias de Europa, de Asia y Africa con varias noticias de sus usos y costumbres: describe los puertos y lugares de todas las costas del Mediterráneo y de todo levante. A la parte del norte, del mediodia, de oriente y de poniente, coloca unos círculos representando otras tantas rosas náuticas con las líneas de los vientos que salen de ellas. Por la costa de Africa fuera del estrecho de Gibraltar hácia el sur, señala todos los pueblos y cabos principales desde

(1) El mismo Villanueva desde la pág. 24 á la 31.

Arcilla al rio del Oro: prueba de que solo hasta allí llegaban los descubrimientos de su tiempo. Fuera del estrecho y á su parte occidental coloca algunas islas con esta nota: *Aquestas Illas foren trobades per Diego de Guullen, pelot del Rey de Portogal, an lany MCCCCXXVII* (1).

27. Otra carta náutica obra de algun español por estar escrita en castellano, se halló en Italia el año 1789 y describió Borghi, siendo segun conjetura Cladera algo anterior al año 1430. Así se engañan (dice este escritor) los que fijan el orígen de las cartas geográficas y náuticas hácia el año 1460, añadiendo, que la primera se presentó al Infante D. Enrique en 1457 por Fr. Mauro Camaldolense. Este religioso habia hecho por órden del Rey de Portugal un mapa universal en un plano circular de cerca de veinte palmos de diámetro; y Toscarini expresa algunas polizas de cantidades pagadas por órden de aquel soberano á Fr. Mauro ó á su monasterio, añadiendo el docto D. Juan Andrés que este mapa segun el testimonio de Ramusio, se sacó y copió la primera vez de una muy antigua y bella carta de marear, y de un mapa universal que habian traido del Catay Marco Polo y su padre. Si efectivamente fué así, las cartas de estos viageros son muy anteriores al Atlante ó coleccion de diez mapas hidro-

(1) Vargas, *Introduc. al Derrot. del Mediter.* imp. 1787 pág. XXV, nota 2.ª=Pascual, *Descubrimiento de la aguja naut.* imp. 1789 pág. 86=Cladera *Investigaciones históricas,* pág. 22.

gráficos formada en pergamino por el veneciano Andrés Bianco en 1436, que existe en la biblioteca de S. Marcos de Venecia, donde la examinó el mismo D. Juan Andrés durante su viage por Italia (1). El primer mapa contiene una rosa de los vientos con la firma del autor y el año en que se hizo. En otro se representan las costas de España y Africa, y hácia el fin de la parte occidental una isla mayor que las otras con el nombre de *Antilla*, que tambien se nota en otros dos mapas aun mas antiguos de la biblioteca de Parma: isla que no puede confundirse con las Canarias, ni con las Azores, que señala en sus propios lugares aunque con diversos nombres. De todos modos estas cartas son anteriores á las que se suponen inventadas en la academia de Sagres.

28. Si á estas noticias históricas acompañasen otras mas circunstanciadas sobre los principios ó el artificio de la construccion de las cartas que se citan, pudiéramos inferir con seguridad si eran solo geográficas ó marítimas con los meridianos paralelos como los tienen las cartas planas; pues esta invencion de que hacian uso los navegantes cuando apenas se apartaban en sus derrotas de la vista de la tierra, debió ser propia y aun antigua entre las naciones marítimas del Mediterráneo; y tales serian las cartas que llevaban los pilotos en el siglo XIII

(1) Andrés, *Cartas familiares* tom. 5.º, imp. en 1790, pág. 79— Malte Brun, Precis de la Geog. universelle tom. 1.º, lib. 18.

segun las prevenciones de Raimundo de Lulio (1). Ciertamente parece muy verosímil que los marinos de las repúblicas de Italia y en especial de la corona de Aragon, inventasen ó perfeccionasen las cartas planas, no solo por la pericia náutica que los distinguió en la media edad, sino por el empeño con que los atraia á su academia el Infante D. Enrique, como hombres singulares en esta habilidad, y por el aprecio que el mismo Américo Vespucio hizo de la carta trazada en Mallorca por Gabriel de Valseca en 1438; época tambien anterior á la que se señala del orígen de estas cartas en Portugal.

29. Comprueba estas congeturas la particular aplicacion y eficaz diligencia con que los Reyes de Aragon fomentaron y protegieron todos los conocimientos que contribuian al esplendor y poderío de su marina. Cónstanos que Pedro de March, tesorero de Don Jaime II, compró para este soberano en el año de 1323 un *libro de navegar* por el precio de veinte y cinco sueldos barceloneses, que hacen unos ciento sesenta rs. de vn.; valor que indica contendria algunos mapas marítimos ó vistas de las costas. Favoreció este monarca magnánimamente todos los conocimientos literarios y científicos, ya procurando que sus súbditos los adquiriesen en la ilustrada Italia para radicarlos en su pais, ya fundando con au-

(1) En el *Arbol cuestional* tratando de la Geometría, dice que los marineros para su arte tienen *su instrumento, la carta, compás, aguja y la estrella del mar.* (Pascual p. 66.)

toridad pontificia la universidad de Lérida, para donde trajo preceptores muy eminentes de todas partes: dispensándoles notables privilegios con el fin de favorecer las letras de este modo. En los inventarios de los pertrechos que entraban en la dotacion de las galeras del Rey D. Pedro el IV el año 1359, se manda lleve cada una *dos cartas de navegar;* y en el catálogo de la librería del Rey D. Martin que murió en Barcelona el año de 1410, y ascendia á seiscientos volúmenes, se expresa uno titulado *Libre sobre la carta de navegar,* en lengua catalana y escrito en papel de Játiva: otro *Libre de les naus,* y otro *Libre de la ordenació de la mar:* por donde se vé que los catalanes y aragoneses no solo usaban ya en el siglo XIV de *cartas de navegar,* sino que tenian tratados escritos en su propia lengua sobre el uso y construccion de estas cartas, que diferenciaban, segun parece, de las geográficas. Despues de estos monarcas reinó D. Alonso V que mereció el renombre de *Sabio:* por su continuo estudio de los escritores clásicos de la antigüedad, por su trato familiar con los hombres mas doctos de su tiempo que reunia en su palacio, por la proteccion que les dispensaba, y por haber sido tan excelente matemático que inventó el modo de conducir y pasar la mas gruesa artillería por montañas casi inaccesibles. No hubo ciencia alguna de que no tuviese por lo menos un mediano conocimiento. ¿Y qué diremos del desgraciado Príncipe de Viana, que amante de las bue-

nas letras y de los literatos mas insignes, con quienes conservó erudita correspondencia, no solo cultivó la poesía é ilustró la historia de su reino, sino que entregado á los estudios científicos, filosóficos y políticos, tradujo al castellano las Eticas de Aristóteles? Esto prueba que los Príncipes de Aragon no solo cultivaron por sí mismos la literatura y las ciencias, sino que supieron extenderlas en sus dominios, aplicándolas ventajosamente á las profesiones que como la marina influian mas en su prosperidad interior, y en el respeto y consideracion que supieron adquirirse de las demas naciones.

30. La monarquía castellana presentaba entonces un aspecto muy diferente. El siglo XIV y la mayor parte del inmediato fueron en ella tan fecundos en teólogos, en canonistas, en expositores sagrados, en jurisperitos, en alquimistas, y aun en trovadores é historiógrafos, como estériles é ingratos para las matemáticas y las ciencias que dependen de sus principios. Las artes de imaginacion, especialmente la poesía, se adoptaban mas á las costumbres militares y caballerescas de aquellos tiempos. La guerra era la ocupacion casi exclusiva de los nobles; las justas y torneos, y tal vez la caza, sus diversiones y pasatiempos; la galantería y el amor sus pasiones predilectas, y sus recompensas y preferencias aun por las damas estaban reservadas al mas valiente ó al mas diestro y distinguido en aquellos ejercicios. El Rey D. Juan II de Castilla recibió una educacion esme-

rada: poseia con perfeccion la lengua latina: gustaba mucho de leer historias y libros de erudicion: conversaba cuerda y razonablemente, y tenia tino y discernimiento para conocer los hombres: placíale oir á los que mejor hablaban, y notaba lo que oia: así como en las trovas ó decires rimados advertia sus vicios y los corregia con acierto. Entendia y usaba bien el arte de la caza, y el de la música, cantando y tañando con primor y gracia. Justaba con gallardía y era muy lucido en los juegos de cañas; pero entregado casi exclusivamente á estas obras entretenidas y deleitosas, llegó á ser negligente, remiso y descuidado en la gobernacion del reino (1). Su aficion á las letras se comunicó á los cortesanos, y á su sombra y casi de su mismo palacio salieron los escritos históricos, poéticos y morales de Pedro Lopez de Ayala, Fernan Perez de Guzman, el marqués de Santillana, Fernan Gomez de Cibdareal y principalmente de Juan de Mena y de tantos trovadores como ocupan los cancioneros de aquel siglo. Por otra parte la vasta doctrina y la ilustracion en materias eclesiásticas, en teología, en ambos derechos, en filosofía moral del cardenal de S. Sixto Don Juan Torquemada, del de S. Angelo D. Juan de Carbajal, del famoso Tostado obispo de Avila, de los de Burgos D. Pablo y D. Alonso de Santa María, no bastaron á disipar las tinieblas de la ignoran-

(1) Perez de Guzman. *Generac. y sembl.* cap. 33.

cia del clero, que llegó á ser tan reprensible y escandalosa como la pinta el arcediano de Valderas en el prólogo de su obra intitulada *Sacramental*, escrita desde 1421 á 1423: como se infiere de las actas del concilio de Aranda celebrado en 1473, y de las constituciones que hizo algunos años despues para su iglesia el obispo de Badajoz D. Juan Rodriguez de Fonseca (1). Casi lo mismo pudiera decirse del reinado de Enrique IV: Príncipe que era gran músico, cantaba y tañía con mucha gracia, y se le notaba tambien en las conversaciones generales; pero todo lo oscureció su carácter flojo é indolente para la gobernacion de los negocios públicos (2). No habia llegado aun la sazon para cultivar las ciencias exactas y naturales; y dos ó tres excepciones que pudieran hacerse prueban mas bien el desprecio ó la indiferencia con que eran mirados estos conocimientos. Del Tostado dice Pulgar hablando de los que poseia en varias materias y en la filosofía natural y moral. "E así mismo en el arte del astrología é as-« tronomía no se vido en los reinos de España, ni « en otros estraños se oyó haber otro en sus tiem-« pos, que con él se comparase." Estos y otros estudios los adquirió en la universidad de Salamanca siendo todavía jóven (3). No hizo ciertamente ade-

(1) Mendez, *Tipogr. esp.* pág. 160—Mariana, *Hist. de Esp.* lib. 23, cap. 18 y 20.

(2) Pulgar, *Clar. var. de Castilla* tit. 1º

(3) Ibid. tit. 24.

lantamientos en estas ciencias, no ensanchó los límites de sus dominios, no mejoró los métodos de su enseñanza; pero supo (dice un panegirista suyo) « de 20 años todo cuanto en los tiempos pasados se « habia sabido, y todo cuanto estaba olvidado ya en « el suyo; y haciéndose superior á sus coetáneos, « á sus obras, á sus ideas y á su siglo, preparó la « aurora para la superioridad del nuestro. Colocadle « en la antigua Grecia y hubiera sido un Aristóte« les: colocadle en la antigua Roma y hubiera sido « un Varron: colocadle en la Europa moderna y hu« biera sido un Leibnitz (1)." Singular fué para aquel tiempo la aficion del arzobispo de Toledo D. Alonso Carrillo, á hacer experimentos para averiguar las propiedades de las aguas y de las yerbas y otros secretos de naturaleza, porque al cabo estas experiencias y observaciones eran las que habian de adelantar algun dia la física, la química y la botánica; pero es todavía mas singular, que esta aficion procediese del deseo de adquirir grandes riquezas para ejercitar mas su esplendidez y liberalidad, por cuyo motivo se aplicó muchos años al arte de la alquimia y á buscar tesoros y mineros, gastando en esto mucho tiempo y gran caudal, con mengua de su reputacion y aumento de sus empeños, necesidades y pobreza (2). Mayor fué la nombradía que tuvo enton-

(1) Viera, *Elogio del Tostado* prem. por la Acad. esp. pág. 13.
(2) Pulgar. *Clar. var.* tit. 20.

ces D. Enrique, Marqués de Villena, último vástago de la casa Real de Aragon, naturalmente inclinado á las ciencias y artes que estudió desde su infancia, sin maestros y aun contra la voluntad de sus parientes; y que fué tan instruido en hablar diversas lenguas como en la elocuencia y poesía, en la historia y matemáticas, y en la filosofía natural y astronomía. Su retiro y su aplicacion á las letras le hizo pasar por inhábil para la guerra y negocios civiles, y aun para los domésticos: sus obras matemáticas y químicas, sus observaciones astronómicas, sus experiencias físicas y sus descubrimientos químicos le grangearon el concepto de nigromántico ó encantador, y por lo menos era vulgarmente conocido por el astrólogo: fama y concepto de que abusaron muchos personages de la corte para desacreditarle con su sobrino el Rey D. Juan II, quien al mismo tiempo que era tan apasionado á las letras, y que gustaba de metrificar y de corregir los versos de otros poetas, mandaba quemar los libros de su tio por *mágicos é de artes no cumplideras de leer*, como escribia con mucho donaire el bachiller Cibdareal al docto poeta Juan de Mena (1). Este, con menos preocupaciones llamaba á D. Enrique honra de España y de su siglo, y lloraba su pérdida como un tesoro

(1) Cibdareal, *Cent.* Epist. 66.—Fernan Perez de Guzman, *Generac.* y *Sembl.* cap. 28.=Zurita, *Anal. de Aragon* lib. X, cap. 54, lib. 14, cap. 22.—Pellicer, *Ensayo de una Bibliot. de Traduct.* pág. 66.

desconocido de sus coetáneos. Píntale cultivando las ciencias, ya observando el movimiento y situacion de los astros, ya midiendo su curso y las órbitas que describen, ya investigando la causa de estos fenómenos y de su fuerza é influjo en nuestro planeta, ya examinando la naturaleza y orígen de los truenos y de los rayos, ya cultivando al mismo tiempo la poesía, la elocuencia y otros ramos de erudicion (1). Tal vez sus predicciones astronómicas, sus experiencias físicas, ó los resultados químicos de algunas combinaciones de sustancias naturales, causaron tal asombro y escándalo en el vulgo y en los que apadrinaban su ignorancia, que no bastó á D. Enrique (como decia Cibdareal) ser tio del Rey para libertar á sus libros de ser quemados públicamente, como lo fueron muchos de ellos en el claustro de Sto. Domingo el Real de Madrid de órden del Rey, por su confesor el obispo de Segovia Fr. Lope Barrientos, dominico y gran teólogo; que era su confesor y maestro del Príncipe, y segun dice el Bachiller Cibdareal médico del Rey, sin verlos ni entenderlos. Sobre lo cual nuestro ilustrado crítico el P. Feijóo, examinando este mismo acontecimiento dice (2). "A un « mero teólogo lo mismo es ponerle un libro mate- « mático en la mano, que el Alcoran escrito en la « mano á un rústico. No es esto lo peor, sino que á

(1) Mena, *El Laberinto*, 4ª órden de Febo, coplas 125 hasta la 128.

(2) *Teatro Crítico*, tom. 6, Disc. 2º, nº 96.

« veces, sin entender siquiera de que trata, juzga « que lo entiende. En el siglo en que vivió Enrique « de Villena, apenas habría un teólogo que abrien- « do un libro, donde hubiese algunas figuras geomé- « tricas, no las juzgase caractéres mágicos y sin mas « exámen le entregase al fuego. En efecto esto ha « sucedido algunas veces." Refiere lo que habia leido en la Mothe le Vayer, de un francés llamado Ganest que á principios del siglo XVII viendo las figuras de un Mss. donde se explicaban los Elementos de Euclides, se imaginó que era de nigromancia y echó á correr despavorido, pensando que le acometian los demonios, de cuyo susto murió; y continúa Feijóo: "Si en Francia y en el siglo pasado sucedió « esto ¿qué sería en España tres siglos há? Así juzgo « harto verosimil, que el prelado á quien se cometió « la inspeccion de la biblioteca de Enrique, iria « abriendo y ojeando á bulto los libros, y todos « aquellos donde viese figuras geométricas, sin mas « exámen, los iria condenando al fuego como má- « gicos." Por la misma causa fué perseguido, condenado y preso Rogerio Bacon en el siglo XIII en Inglaterra, y poco despues tuvieron igual suerte en Italia Pedro de Albano, médico célebre que escribió un tratado sobre el astrolabio, y Checo Dascoli, profesor de matemáticas en Bolonia, que compuso un comentario sobre la esfera de Sacro Bosco, pues ambos acusados, por esto, de mágicos y hereges, fueron quemados, el primero en estatua y el segun-

do personalmente el año 1328. La ignorancia de los tiempos confundia la verdadera ciencia con la vana y supersticiosa, y la propension natural del espíritu humano á lo extraordinario y maravilloso fomentaba aquella preocupacion. Para no incurrir en ella es preciso conocer, que la *astrología* se tomó antiguamente en la misma acepcion y significado que hoy la *astronomía* por el conocimiento del cielo y de los astros: que despues la palabra astrología se aplicó solo al arte de predecir los acontecimientos futuros, por los aspectos, las posiciones y las influencias de los cuerpos celestes: que se dividió en *natural y judiciaria:* la primera fué el arte de pronosticar los efectos naturales, como la mudanza de los tiempos, los vientos, lluvias, tempestades, truenos y otros semejantes; y como vemos que la situacion y los movimientos del sol ocasionan las estaciones, el frio, el calor, etc., y que la luna influye en las mareas, no podemos dudar que las emanaciones de los cuerpos celestes contribuyen inmediatamente á la rarefaccion y condensacion, y por consecuencia á la generacion y corrupcion que padecen los cuerpos físicos. En este sentido la *astrología natural* es propiamente una parte de la física, ó filosofía natural fundada en observaciones y experiencias, que han producido muchos instrumentos como el barómetro, el termómetro y otros, que anuncian ó miden los grados de humedad, calor, frio y otras alteraciones de la atmósfera. *La astrología*

judiciaria, que ahora se entiende con el solo nombre de *astrología*, es el vano y pretendido arte de anunciar los *acontecimientos morales* antes que sucedan, esto es, aquellos que dependen de la voluntad y de las acciones libres del hombre; como si los astros tuviesen sobre él alguna autoridad ó poderío (*). Su orígen es muy antiguo, pero nosotros lo heredamos mas bien de los árabes. Muchos príncipes se aficionaron crédulamente á este estudio, y Tiberio en Roma, Catalina de Médicis, Enrique III y Enrique IV en Francia, el Rey D. Pedro IV el Ceremonioso en Aragon, el famoso Condestable de Castilla Rui Lopez Dávalos y otros hombres ilustres, gustaron de oir y tener consigo tales agoreros, ó quisieron serlo ellos mismos entregándose á vaticinios tan supersticiosos, *que es un yerro* (dice Pulgar hablando del Condestable) *en que muchos grandes se engañan.* No seria, pues, extraño que Bacon, el Marqués de Villena y otros varones doctos se hubiesen engañado tambien, participando de este influjo dominante aun en tiempos muy pos-

(*) El R. Pedro Ciruelo, canónigo teólogo en la Sta. iglesia catedral de Salamanca, doctísimo en las matemáticas que aprendió en aquella universidad y enseñó en París, de cuyas ciencias publicó un curso, decia en su libro intitulado *Reprobacion de supersticiones,* (part. 2ª, cap. 3) impreso en Salamanca por Pedro de Castro en 1539, y por Pedro Tovans en 1540: "que esta astrología (la que ahora llamamos astronomía) es lícita y verdadera sciencia como filosofía natural . . . . La falsa astrología no es arte ni sciencia verdadera, antes es una supersticion."

teriores; porque tal es la condicion humana, que los talentos mas despejados y penetrantes suelen no sobreponerse á las preocupaciones que recibieron en la educacion, cuando su imperio es general y se ven canonizadas con el ejemplo de otras personas respetables.

31. Dos acontecimientos muy notables que coincidieron casi á mediados de aquel siglo, hicieron sin embargo variar el aspecto de la literatura y de las ciencias, y el de la política de todas las naciones del occidente. La pérdida de Constantinopla y la invencion de la imprenta. Ya desde fines del siglo XIV comenzaron á refugiarse en Italia algunos griegos, viéndose continuamente oprimidos y vejados por los turcos, que amenazaban á cada paso la total ruina de su imperio. Este concurso creció cuando se celebró el concilio de Florencia; y por último, asolada la Grecia y tomada Constantinopla el año 1453, fué mucho mayor el número de sabios de aquella nacion, que abandonando su patria se avecindaron en las principales ciudades de Italia, donde abrieron escuelas que fueron los manantiales de la ilustracion europea en los siglos posteriores. Mucho contribuyó para ello el gran D. Alfonso V de Aragon, Rey de Nápoles, que habiendo formado una exquisita biblioteca de preciosos códices y libros inéditos, mandó y cuidó que se trasladasen al latin cuantos contenian las obras magistrales de la antigüedad. Con la enseñanza de la lengua griega mejoraron los doctos

refugiados el estudio de la latina, á la cual tradujeron muchos de sus autores, desconocidos hasta entonces: porque en su voluntario destierro trajeron consigo sus obras manuscritas, para librarlas de la barbarie de los conquistadores. La imprenta, que comenzaba entonces, las hizo mas comunes, y los *Elementos de Euclides* y la *Geografía de Tolomeo* fueron de las primeras obras que honraron las prensas extrangeras, mientras que el tratado cosmográfico de Pomponio Mela sobre la situacion del orbe (1), y las obras científicas de Lulio, daban principio y fama á las imprentas de Valencia y Barcelona. Los españoles que residian en Italia, y en especial los del colegio de Bolonia, que estaba muy floreciente, se aprovecharon de esta aurora de ilustracion en beneficio de su patria, para mejorar ó adelantar en ella los conocimientos que habian cultivado los árabes. Antonio de Nebrija que despues de haber estudiado cinco años en Salamanca las ciencias matemáticas con un tal Apolonio, las físicas con Pascual de Aranda, y las éticas con Pedro de Osma, pasó á Italia á los 19 años, se apoderó de las nuevas luces que esparcian los orientales; y perfeccionado en los conocimientos que adquirió en España, acrecentados con el de las lenguas griega y hebrea, recorrió todo el círculo de la erudicion, y volvió á ser el restau-

(1) El P. Mendez en su *Typograf. española* pág. 63, cita la edicion latina hecha en Valencia el año 1482=Las obras de Lulio se imprimian en Barcelona en 1482 y 1489. (Mendez pág. 99 y 100.)

14

rador de la lengua latina, de las humanidades y de las ciencias. Antes del año 1491, imprimió un tratado de cosmografía, dirigido á D. Juan de Zúñiga arzobispo de Sevilla, desempeñado con tal acierto y primor, que no tuvo igual ni semejante por entonces (1): fué el primero que hizo observaciones y experiencias para medir la extension del grado terrestre, hallando que tenia 62 ½ millas ó 62.500 pasos geométricos; como lo habia hecho Oroncio Fineo caminando de París á Tolosa, corrigiendo así la extension que hasta entonces se señalaba (2). Para hacer esta medida con mayor exactitud, trabajó antes con mucha inteligencia, en fijar el tamaño ó valor del pié español, midiendo el circo y naumaquia de Mérida, y despues las distancias entre los mármoles puestos en el camino de la plata, desde aquella ciudad á la de Salamanca (3). Compuso é imprimió una tabla muy curiosa de la diversidad de los dias; y las horas y minutos que tenian de aumento y disminucion, en varios pueblos de España y de Europa, segun sus paralelos y latitudes respectivas: rebatiendo algunos errores populares sobre este asunto, definiendo los vocablos cosmográficos de que se vale, dando reglas para el uso de las tablas, y aclarándolo é ilustrándolo todo con ejemplos, y con aplicaciones al arreglo de los relojes.

(1) Muñoz, Elogio de Lebrija pág. 24.—Nic. Ant. Bib. nova.

(2) Mexia, Silva de var. lecc. Part. 3ª cap. 19.

(3) Morales, Antigüed. de España, folio 33.

Tambien escribió sobre los *pesos*, con suma doctrina y erudicion en 1511 su repeticion 7.ª recitada en la universidad de Salamanca, donde indica haber tratado el año anterior sobre *medidas*; y finalmente en varios de sus opúsculos ilustró algunas materias cosmográficas, con suma maestría y elegancia. El valenciano Juan Escribá, que sirvió á los Reyes de Aragon D. Juan II y á su hijo D. Fernando el Católico, en la guerra y de embajador en Nápoles, fué doctísimo en las matemáticas, y á instancia suya trabajó Gerónimo Torrellas, médico de la Reina de Nápoles Doña Juana de Aragon, la obra de *Imaginibus Astrologicis* que publicó en 1496, para utilidad no solo de los médicos, sino de los literatos. Instruido en las lenguas griega y arábiga, se graduó á los veinte años en la universidad de Sena de maestro de artes y doctor en medicina, y escribió ademas otras obras sobre el movimiento de los cielos, y sobre el flujo y reflujo del mar. Su padre se distinguió tambien por su instruccion en las matemáticas: y su hermano Gaspar Torrellas, que fué médico de los Papas Alejandro VI y Julio II, se dió á conocer en Italia por su obra de los cometas y de los eclipses del sol y de la luna, que se imprimió en Roma año de 1507 (1). Como la imprenta multiplicaba los escritores clásicos de la antigüedad, su

(1) Jimeno, *Escritores de Valencia* tom. 1º pág. 64.—Mendez *Tipograf. esp.* tom. 1º pág. 87.

estudio se hizo mas comun, y limitada la lectura á un corto número de autores, era mas provechosa su doctrina: porque ni estaba oscurecida con las cabilaciones y sutilezas de los comentadores y sofistas, ni la meditacion se disipaba entre tantos millares de volúmenes, como ahora abruman el espíritu sin ilustrarle. Por este medio pudo Cristobal Colon despues de sus primeros estudios de aritmética, geometría y astrología, dedicarse á la navegacion desde la edad de 14 años, y recorrer el Archipiélago y mar de levante, el de poniente, el de Fislandia al norte de Inglaterra, la costa de Guinea, y las islas de la Madera y Puerto Santo, tratando en todas partes con gente sabia de diferentes sectas y naciones, y procurando con afan leer los libros de cosmografía, historia, filosofía y otras ciencias, que á merced de la imprenta era ya mas fácil su adquisicion y su estudio. En ellos, y en sus conferencias con los portugueses, entre quienes se estableció, halló noticias que ensancharon la esfera de sus conocimientos náuticos, y le inspiraron sospechas de la existencia de nuevas ó desconocidas tierras navegando al occidente de España: ideas que confirmaban no solo su reflexion sobre la esfericidad de la tierra, sino la autoridad de varios escritores y cosmógrafos antiguos como Estrabon, Marino Ctesias, Onesicrito, Nearco, Plinio, Alfragano, Aristóteles apoyado por Averroes, Séneca, Solino y algunos viageros posteriores: unos ponderaban la extension del Asia por

oriente desconocida aun en aquella parte: otros disminuian la redondez de la tierra, para hacer mas cercano aquel límite navegando por occidente: otros aseguraban que de Cádiz á las Indias podia pasarse en pocos dias siguiendo aquella direccion: y no faltaba quien, como Séneca, pronosticaba el descubrimiento de nuevos mundos. Estos conocimientos combinados con algunos indicios que adquirió Colon de varios marineros ó habitantes de las islas del Océano, le dieron todas las seguridades de su propuesta: que acogida y patrocinada por los Reyes Católicos, despues de sufrir las contradicciones ridículas de sofistas ignorantes y orgullosos, aunque sostenidas y apoyadas por los religiosos dominicos de S. Esteban de Salamanca, en cuyo convento se celebraron el año 1486 las juntas de astrólogos y matemáticos; donde proponia Colon sus conclusiones y las defendia, y con el favor de los religiosos redujo á su opinion á los mayores letrados de la escuela: y quien tomó mas empeño en favorecerle y acreditarle con los Reyes Católicos, fué el Maestro Fr. Diego de Deza, catedrático de prima de teología y maestro del Príncipe D. Juan (Colec. de viag. Tomo 3.°, pág. 615): hubo al fin un éxito superior á todas las esperanzas, é hizo cambiar la faz del mundo antiguo, en su política, en su comercio, en sus costumbres é ilustracion. De modo que si la Europa padeció una revolucion favorable á su cultura, de resultas del establecimiento de los turcos en el imperio de Oriente,

y de la invencion maravillosa de la imprenta, la misma Europa, y en particular España, vieron pocos años despues otra mudanza mas asombrosa y trascendental, cuando coincidieron Nebrija desterrando la barbarie y restaurando los buenos estudios, que abrian nuevo y mas dilatado campo á la erudicion y á las ciencias, y Colon descubriendo, con asombro universal, continentes y paises enteramente desconocidos de los antiguos pueblos, á quienes presentaba un espectáculo magnífico y un teatro grandioso; donde la ambicion y la gloria, la cultura y la barbarie, la generosidad y la avaricia, la humanidad y la tiranía, y en fin todos los vicios y todas las virtudes habian de luchar entre sí, para dejar á la posteridad insignes ejemplos de las contradicciones de nuestra condicion flaca y miserable. La propagacion, aunque lenta, de los principios científicos, y el continuo ejercicio de la navegacion, crearon entonces una nueva ciencia físico-matemática, cuyos admirables progresos exigen tratarse separadamente, formando una época particular y muy señalada en la historia de los conocimientos humanos.

PARTE TERCERA.

Influjo de los descubrimientos de los españoles en el arte de navegar.—Estado de las matemáticas en España: aplicaciones que de ellas se hicieron á la náutica, y á otras profesiones.—Invencion española de las cartas esféricas.—Exámen de los primeros tratados de náutica españoles: noticia y mérito de sus autores.—Tentativas y esfuerzos que se hicieron para resolver el problema de la longitud.

1.° Pocas son las profesiones que en la sociedad requieran tanta complicacion de conocimientos como la marina: muy rara la que exija estudios tan arduos y sublimes: y ninguna la que necesite de una aplicacion práctica tan material, arriesgada y trabajosa. Es verdad que en las primitivas navegaciones carecieron los hombres de estos principios científicos, y por consiguiente que el arrojo de engolfarse en los turbulentos mares, abandonando su pacífica morada, fué obra solamente de la audacia y temeridad, que suplieron entonces la falta de conocimientos y de ilustracion. La marina, como las demas artes, (dice un autor moderno) ha sido el resultado informe de algunas combinaciones groseras; porque el espíritu humano ha tenido su infancia como el de cada mortal. El tiempo que obra con lentitud, pero incesan-

temente: la experiencia que muestra y toca las utilidades é inconvenientes de las teóricas: la penetracion y sagacidad de algunos sabios que han descubierto en un instante feliz lo que no habian visto ni percibido las naciones y los siglos anteriores: la actividad de las pasiones que impele y estimula á ejecutar grandes empresas; y quizá mas que todo la casualidad que presenta de improviso objetos ó combinaciones útiles, ocultas á la meditacion y al estudio del género humano: todas estas causas reunidas han ampliado las ideas y cambiado la marina en una ciencia vasta, cuya alma es la filosofía, y que en su círculo inmenso abraza el aire, los cielos, la tierra y los mares (1). Este incremento que ha tomado la ciencia ó profesion naval ha sido el resultado natural de los progresos parciales de cada ciencia, de su oportuna aplicacion á las artes mas necesarias á la vida, y de aquel enlace ó encadenamiento, que existe entre todos los conocimientos humanos como ramas de un mismo árbol, segun ya observaron los antiguos filósofos.

2.° Hasta fines del siglo XV todos los descubrimientos análogos á la navegacion fueron aislados, inconexos y casuales: todos fueron el fruto mas de una práctica grosera ó de una observacion accidental, que de la meditacion y el estudio científico. La brújula guiaba á los navegantes con desconfianza y

(1) Mr. Tomás, *Eloge de Duguay—Trovin* part. 1ª

á la vista de las costas, porque todavía se ignoraban los fenómenos y propiedades del magnetismo, y las variaciones é inclinaciones de la aguja. La artillería era embarazosa y de mucho coste, porque ni se sabian los principios químicos para la oportuna elaboracion de los mixtos, ni las matemáticas habian hecho útiles aplicaciones á las curvas que describen los cuerpos arrojados. Los instrumentos de reflexion, dependientes de los progresos de la óptica, eran desconocidos para las observaciones astronómicas, ni las tablas de los movimientos celestes podian asegurar los elementos de la latitud y longitud, para conocer aproximadamente el punto de la nave: fué menester que estas ciencias caminasen mas á su perfeccion, para prestar estos auxilios á los navegantes. ¿Y de cuántos otros no privaban entonces á la arquitectura naval y á la maniobra, el atraso de la mecánica, de la hidrostática y de la física?

3.° Los Reyes de Aragon para dominar en los mares del Mediterráneo y de Levante, y los de Portugal para adelantar sus descubrimientos por la costa de Africa, procuraron atraer á sus dominios los maestros mas célebres de hacer cartas hidrográficas, y mas idóneos para enseñar los principios ó elementos de la cosmografía y del arte de navegar; y de ahí procedió que muchos italianos, especialmente genoveses, se avecindasen en Lisboa; ya para acompañar á los portugueses en las nuevas navegaciones, ya para seguir ó establecer su comercio con las ciu-

dades del Mediterráneo. Esto animó á Colon á ir á aquella capital donde se casó; y allí concibió, como ya dijimos, el grandioso plan de sus descubrimientos, que solo halló acogida y proteccion en la constancia y en la fe de los Reyes Católicos. Atravesando pues el gran Océano, no surcado hasta entonces, estando siempre atento á cuanto ofrecía á la meditacion un mar dilatado, un nuevo cielo y una lejanía incierta de las tierras, dirigia Colon su derrota con cautela, observando la latitud por el sol y por la estrella polar, el giro y fuerza de las corrientes y de los vientos, y arreglando prudentemente su estima: cuando hallándose á doscientas leguas al oeste de la isla del Hierro, advirtió el dia 13 de setiembre de 1492, una alteracion desconocida antes en la aguja, pues no miraba al norte como solia, sino que desde media noche declinaba al poniente media cuarta, y al amanecer poco mas de otra media; por donde imaginó que la direccion del iman no era á la estrella polar, sino á otro punto fijo é invisible: que despues de mas de tres siglos de investigaciones científicas no se ha conseguido determinarlo. Esta fué la primera vez que se conoció la variacion magnética, con gran pasmo y admiracion del almirante, que se aumentó cuando siguiendo su navegacion notó tres dias despues, nuevas é irregulares alteraciones que no alcanzaba á comprender; pues parecia que las mismas agujas que á prima noche noroesteaban una cuarta, estaban al amanecer fijas

en la meridiana. Una variedad tan inconstante y desconocida, llenó de consternacion á los pilotos y marineros, que se creyeron perdidos sin el gobierno regular de la brújula; pero Colon procuraba calmar su agitacion y recelo, explicándoles de un modo especioso la razon de este fenómeno por el círculo que hace diariamente la estrella al rededor del polo, en la cual notaba tambien alteraciones y movimientos extraordinarios (1). Reflexionando además en su tercer viage y por lo visto en los anteriores, que en pasando cien leguas á poniente de las Azores, habia una mudanza muy notable en el cielo y estrellas, en el aire y en las aguas: que las agujas noroesteaban hasta llegar á aquella línea, y nordesteaban despues una cuarta; que desde aquel límite hallaba la superficie del mar llena de una yerva como ramitos de pino, que no se veia antes: que de allí á occidente la mar era muy llana y sosegada, la temperatura muy benigna, tanto en invierno como en verano: al contrario que en la costa fronteriza del Africa, donde en iguales latitudes habia padecido abrasados é insufribles calores: que la estrella polar y sus guardas se presentaban en posiciones tan diversas, que admirado las observaba de continuo con el cuadrante, extrañando que en tan poco espacio hubiese tanta di-

(1) Diario Mss. de Colon, dias 13, 17, 30 de setiembre.—F. Colon *Hist. del Almirante* caps. 16 y 19.—Herrera, Dec. 1ª, lib. 1º, caps. 9 y 10.—Oviedo, *Hist. gen. de las Ind.* lib. 2.º, cap. 4.º—Muñoz, *Hist. del Nuevo Mundo* lib. 3, § 2.

ferencia en el cielo: y en fin, que siendo los naturales de la isla de Trinidad de color bazo, como el regular de los indios, y sus cabellos largos y lisos; los africanos situados en igual altura eran negros, y sus cabellos cortos y encrespados: deducia de todas estas observaciones y fenómenos, que aunque Tolomeo y otros aseguraron que el mundo era esférico, comprobándolo con los eclipses de la luna, con la elevacion del polo de septentrion en austro, y con otras demostraciones: él opinaba que no era redondo, como decian, sino en la forma de una pera, cuya parte mas elevada estaba debajo de la equinoccial en el nuevo emisferio, y que por esto en pasando la línea ó meridiano occidental que demarcaba, iban los navíos alzándose hácia el cielo insensiblemente, gozando de un temperamento mas suave: lo que producia la alteracion de las agujas, y del círculo que describe la estrella del norte con las guardas; cuyas diferencias serian mayores cuanto mas se aproximasen al ecuador. Esto no se oponia en su concepto á lo que Tolomeo y otros dijeron sobre la esfericidad de la tierra, porque hablaron del hemisferio antiguo que debia ser como la parte inferior ó redonda de una pera, mas del nuevo que desconocian y donde se hallaba la parte prominente ó mas elevada, nada pudieron decir con acierto. Así discurria el almirante, aplicando á su propósito y en apoyo de su sistema cuanto veia, concluyendo con estas palabras: *Y así me afirmo quel mundo no es espérico, salvo qué tiene*

esta diferencia que ya dije, la cual es en este hemisperio á donde caen las Indias, é la mar Océana, y el extremo dello es debajo de la línea equinoccial (1).

Contribuyó á fortalecer esta opinion y á darla mayor amplitud, el inmenso caudal de agua dulce que introducia el Orinoco en el golfo de Paria, pues recapacitando cuanto habia leido, llegó á figurarse que el sitio en que estuvo el paraiso debió ser en la eminencia que segun su sistema formaba el globo terráqueo debajo del ecuador; y que de allí descendian con tal ímpetu las aguas, que formaban tan caudaloso rio; uno de los cuatro que del mismo lugar salian á dividir la tierra, conforme á la exposicion del sagrado texto. Por otra parte, siendo lo mas probable que el paraiso estuvo en el oriente, Paria en su concepto era el principio de esta region: que por la bondad de temple, frondosidad y hermosura en la tierra, igualdad en dias y noches, uniformidad de los tiempos y sitio encumbrado para gozar de una atmósfera mas pura y menos cargada de vapores y exhalaciones, reunia las circunstancias con que varios santos y doctores describen aquel lugar delicioso, en que colocó Dios á nuestros primeros padres. Aunque constante en esta opinion, aseguraba que por lo menos un rio tan grande, el mayor que

(1) Diario Mss. de Colon en su tercer viage.—Muñoz, *Hist. del nuevo Mundo.* Lib. 6, § 25.

se hubiese visto, provenia de tierra infinita (1): reflexion cierta y oportuna que le dió á conocer el continente de la América, y cuya verdad ha comprobado la experiencia: pues aquel rio se extiende mas de 575 leguas, contando desde el orígen del rio Caketa que en parte se le incorpora (2). Otra prueba de la existencia del nuevo continente que iba descubriendo, le ofrecian sus observaciones sobre el movimiento y direcccion de las corrientes, y de los vientos que van siempre de oriente á occidente en la zona torrida, pues á su embate largo y continuado, atribuia la formacion del grande Archipiélago desde la Trinidad hasta las Lucayas, cuyas islas fueron sin duda montañas ó partes elevadas de la costa firme, separadas de ella por el impulso y choque incesante de las aguas; lo cual comprobaba tambien la configuracion de las mismas islas, largas de poniente á levante, y angostas de norte á sur, como en efecto lo son las mas considerables de aquel Archipiélago (3). Intentaba tambien el almirante calcular la cantidad ó extension de las aguas en nuestro globo respecto á la superficie de la tierra, conciliando sus observaciones prácticas con las autoridades de algunos escritores y

(1) Diario Mss. de Colon—Muñoz, *Hist. del nuevo mundo* lib. 6º, § 31.

(2) Bufon, Pruebas de la teórica de la tierra, art. X (t. 2.º, p. 64 de la trad. castellana.

(3) Diario Mss. de Colon.—Muñoz, lib. 6.º, § 30.

filósofos antiguos; pero ni estas podian tener valor, ni aquellas ser suficientes para tratar de un problema, que despues de tres siglos de continuos viages y descubrimientos, no ha podido resolverse ó calcularse con alguna aproximacion (1). No fueron estas las únicas ideas que con un tino superior á los conocimientos de su tiempo, ocupaban su meditacion y conservó en sus relaciones dirigidas á los Reyes. Ademas de las que pertenecen á la geografía física, á la historia natural, á las costumbres y usos de los habitantes del nuevo mundo, son muy dignas de nuestro aprecio las que prepararon sucesivos adelantamientos á la hidrografía y al arte de navegar: porque usando de su habilidad para dibujar y construir cartas, las formó de todos los mares y paises que iba descubriendo, y las ilustraba con las observaciones astronómicas é hidrográficas, que le caracterizaron del marino mas hábil y osado de aquellos tiempos.

4.° Entre los astrónomos que los Reyes de Portugal atrajeron á su servicio, fué uno el rabino Abrahan Ben Samuel Zacuth, conocido por Abrahan Zacuto, natural de Salamanca, y profesor de astronomía en Zaragoza: el cual pasó de esta ciudad á la de Lisboa en el año de 1492; y fué nombrado astrónomo y cronista del Rey D. Manuel. La mas célebre de sus obras fué el *Almanak perpetuo*,

(1) Diario Mss. de Colon.—Bofon, Pruebas de la teórica de la tierra, art. X (T. 2, p. 65 de la tradu. castellana).

cuyas efemérides ó tablas estan calculadas para el meridiano de Salamanca, y que impreso en Venecia el año 1502 (1), traducido en latin con varias adiciones por Alfonso de Córdova, y al castellano por Josef Vecino discípulo del autor, sirvió de guia á nuestros navegantes y descubridores en el siglo XVI, para sus observaciones de la astronomía náutica. Dedicó esta obra Zacuth á Alfonso, obispo de Evora, con otra epístola dirigida al obispo de Salamanca; y su adicionador ó ilustrador, que era doctor en artes y medicina, puso otra para dar razon de la importancia de su trabajo (2).

5.° Por este tiempo vivia el cosmógrafo catalan Jaime Ferrer, á quien el gran cardenal de España, arzobispo de Toledo D. Pedro Gonzalez de Mendoza, gran privado de los Reyes Católicos, despues de haber oido á Cristobal Colon los admirables descubrimientos que hizo en su primer viage, le escribió desde Barcelona á 26 de agosto de 1493, como á su *especial amigo*, diciéndole que queriendo hablar con él algunas cosas importantes, le rogaba fuese á Barcelona, y llevase el *Mapamundi* y otros instrumentos tocantes á cosmografía. Los mares y tierras

(1) *Almanach perpetuum exactíssime nuper emendatum omnium cœli motuum cum additionibus in eo factis tenens complementum*—Imp. en Venecia, año 1502. 4.º (Bib.ª del Escorial).

(2) Rodriguez de Castro, *Bibliot. esp.* tomo 1, pág. 362 y sigs.—Mendez, *Tipog. esp.* pág 340.—Bayer, notas á la Bib. vet. de D. Nic. Ant. tom. 2.º, pág. 380.

que iban descubriéndose traian en agitacion á la corte, especialmente por las pretensiones del Rey de Portugal; pero concluido el tratado de 7 de junio de 1494 sobre la particion del Océano entre las dos potencias por medio de un meridiano ó línea de demarcacion, que se colocó á 370 leguas al oeste de las islas de Cabo Verde, quisieron los Reyes Católicos informarse de Ferrer sobre el mejor modo de ejecutar esta particion, y les contestó desde Barcelona en 27 de enero de 1495, enviándoles un Mapamundi donde estaba marcado con líneas coloradas y amarillas, lo que segun aquel convenio debia pertenecer á cada una de las dos naciones, ofreciéndose á ir á sus expensas á servir á SS. AA. para llevar á efecto lo pactado. Los Reyes le contestaron desde Madrid á 28 de febrero, manifestándose muy satisfechos de su exposicion, y mandándole ir á la corte inmediatamente. Acompañaba Ferrer su dictámen para poder fijar el meridiano, que debia ser el límite de los dominios de ambos Reyes; y este asunto, tan complicado entonces por la falta de métodos de observar la longitud, le obligaba á proponer otros arbitrios ingeniosos, y que acreditan los conocimientos cosmográficos y marineros de aquella edad. Proponia que partiendo una nave desde las islas de Cabo Verde con rumbo al O¼ N.O. caminase en esta direccion hasta que la elevacion del polo boreal fuese de 18.°20', donde estaria á 74 leguas ó 3.°20' al norte del paralelo de aquellas islas: desde allí nave-

gando al sur hasta que el polo del norte se elevase 15,° se hallaría justamente en el paralelo que se buscaba y término de las 370 leguas. Previene la insuficiencia de la carta de navegar para esta demostracion, la necesidad de formar para ella un Mapamundi tal como el que presentaba; y la instruccion que se requeria de la aritmética, cosmografía y matemáticas, para entenderla y apreciarla. Otro método práctico menos seguro propone, con desconfianza, reducido á que partiendo de las islas de Cabo Verde con direccion al oeste una nave con veinte marineros escogidos, diez por cada parte; y llevando cada uno privada y reservadamente su derrota de estima, el primero que llegase al punto de las 370 leguas lo dijese á uno de los dos capitanes, que debian ser hombres de conocimientos y de confianza, para que oyendo á los demas y estando conformes, tomasen desde allí la derrota al sur, y cuanto hallasen á mano izquierda hácia la Guinea seria del Rey de Portugal. Ferrer sometia esta propuesta al juicio de los hombres doctos, especialmente del almirante D. Cristobal Colon, *que en el tiempo actual* (añade) *en esta materia mas que otro sabe, porque es gran teórico y mirablemente plático, como sus memorables obras manifiestan*; *y creo que la divina Providencia le tenia por electo, por su grande misterio y servicio en este negocio, el cual pienso es disposicion y preparacion del que para adelante la misma divina Providencia mostrará á su gran glo-*

ria, salud y bien del mundo. Así hablaba Ferrer con discreta prevision, al mismo tiempo que examinaba la navegacion y descubrimientos del almirante, con presencia de lo que dice Tolomeo (1) y otros cosmógrafos antiguos: ya sobre la extension de la circunferencia de la tierra por la equinoccial, ya sobre la que tiene por los trópicos, ya sobre la proporcion de unos y otros círculos, y valor ó medida de sus respectivos grados, ya en fin aplicando estas doctrinas al paralelo ó línea occidental, que se formaría partiendo de las islas de Cabo Verde ó de las Canarias, atendiendo en esto á las observaciones hechas ya por el almirante (2). De este modo iban sus descubrimientos excitando la aplicacion y el ingenio de los sabios, para conciliar las teóricas y sistemas de los antiguos geógrafos, con lo que la experiencia y arrojo de nuestros navegantes iba adelantando por tierras y mares enteramente desconocidos. La práctica, la observacion y la experiencia fueron desde entonces las maestras de las teóricas y de las reglas, que se consagraron en los tratados sucesivos de náutica y de hidrografía.

(1) Lib. 8º *de Situ orbis.* cap. 5.

(2) Estas noticias constan de las mismas cartas y dictámenes de Ferrer que se incluyeron en un libro intitulado *Sentencias católicas del divi poeta Dant compiladas por Mosen Jayme Ferrer de Blanes* é impreso en 1545=Véanse reimpresas estas cartas de Ferrer en el num.º 68 de los documentos diplomáticos tom. 2.º, pág. 97 de nuestra colec. de viages españoles.

6.° Para demostrar esto, darémos una idea del estado de las matemáticas en España desde fines del siglo XV, hasta mediados del siguiente; porque así se conocerá mejor lo que nuestros marinos trabajaron para adelantarlas, y el influjo que ellas ejercieron en el progreso y mejora de varias profesiones útiles y necesarias en la sociedad. Las obras y traducciones árabes de los matemáticos griegos, conservaron en España los conocimientos de estas ciencias; aunque con algunos resabios ó vicios que se les comunicaron de los mismos árabes, ya en el método metafísico y semibárbaro que conservaron despues nuestros escolásticos, en los puntos que no pertenecian á las operaciones ó demostraciones matemáticas, ya en la supersticion oriental del amor á los vaticinios y al vano sistema de los horóscopos, que mezclaron con la verdadera astronomía; pero sin embargo estos libros árabes españoles, se traducian entonces ó eran pedidos á España, para propagar su doctrina y darlos á conocer. En Salamanca prosperó su estudio desde el siglo XIII (1) y florecia á principios del XVI; pues que allí explicaba las matemáticas á mediados del siglo XV un tal Apolonio, maestro de Nebrija, y desde allí pasó Pedro Ciruelo á enseñarla á París; y Gonzalo de Frias, monge ge-

(1) Véanse en prueba de esto las cuestiones sobre el proyecto de Colon en 1486. (Col. de Viages, t. 3º, pág. 614) y en la pág. 489 la Real órden para que fuesen á la corte personas doctas en astronomía y cosmografía: fecha 30 de julio 1494.

rónimo y catedrático en aquella universidad, dejó escritos 17 volúmenes sobre todos los ramos de las matemáticas, que se han conservado manuscritos en el monasterio del Parral. En Alcalá se estableció su enseñanza desde la fundacion de su universidad á fines del siglo XV, y en tiempo del Emperador las explicó D. Pedro de Castro, despues obispo de Cuenca (1). De Valencia salieron entonces los dos hermanos Gaspar y Gerónimo Torrella, insignes médicos y matemáticos, é hijos de otro Torrella tambien muy distinguido en ambas profesiones. Gaspar, peritísimo en letras divinas y humanas, fué médico de los Papas Alejandro VI y Julio II, obispo de Santa Justa en Cerdeña, y se distinguió en Italia por su obra de los cometas y de los eclipses del sol y de la luna, que se imprimió en Roma año de 1507. Gerónimo, instruido en las lenguas griega y arábiga, se graduó, á los 20 años de edad, en la universidad de Sena en Italia de maestro en artes y doctor en medicina: fué médico de la Reina de Nápoles Doña Juana de Aragon, hermana del Rey Católico, y escribió una obra de *Imaginibus astrologicis* impresa en Valencia año 1496, y otras sobre el movimiento de los cielos, y sobre el flujo y reflujo del mar. En Italia florecia tambien á fines del siglo XV, el sabio aragonés Juan Pardo, filósofo, poeta y matemático; gran amigo de Accio Sincero Sanázaro y de otros

(1) Martir Rizo. Hist. de Cuenca. pág. 185

hombres insignes, especialmente de Juan Joviano Pontano: quien le dedicó el libro 3.° de *Rebus coelestibus*, y le comprendió entre los individuos de la academia que formó (1). Andrés de Lí, ciudadano de Zaragoza, escribió un repertorio de los tiempos y dió en él un método para conocer por el norte las horas de la noche; que se imprimió despues en Burgos año 1531 (2). Lorenzo Victoriano y Molon, tambien aragonés, escribió entonces un tratado, aplicando los cálculos aritméticos á la ciencia agrimensoria (3). El portugués Alvaro Tomás, que estudió en Francia á fines del siglo XV, hallándose rector de un colegio en París, introdujo en él el estudio de las matemáticas escribiendo dos tratados, uno de geometría que intituló de *Proportionibus* y el otro de *Triplici motu*, que ambos se imprimieron en París el año 1509 (4). Antes de finalizarse el siglo XV, y á los veinte y un años de edad se trasladó á la misma capital de Francia, el célebre Juan Martinez Siliceo, donde permaneció nueve años ocupando con general aplauso la cátedra de filosofía y matemáticas, y creciendo su fama con los doctos comentarios sobre varias obras de Aristóteles, y con la Aritmética teórica y práctica, que se imprimió en París año

(1) Latasa, *Bibliot. ant. de Escrit. aragoneses.* t.º 2.º, p. 302.

(2) El mismo. t.º 2.º, p. 318.

(3) El mismo. t.º 2.º, p. 330.

(4) Nic. Ant. *Bibl. Nova*—Lampillas, Ensayo sobre la Liter. esp. Discrt. 2.ª, § 7.º, t.º 3.º, p. 151.

de 1514. Allí le buscaron para traerlo á Salamanca, donde fué el primero que dió lecciones de filosofía natural. Maestro despues de Felipe II, cardenal y arzobispo de Toledo, murió octogenario en 1557. Padre del M. Ferran Perez de la Oliva, y abuelo de Ambrosio de Morales fué el bachiller Ferran Perez de la Oliva, que floreció en tiempo de los Reyes Católicos, y escribió con gran diligencia y estudio, un libro de geografía intitulado *Imágen del Mundo*: en el cual trató sobre las graduaciones de Tolomeo, y situaciones de los lugares principales que hay en España, con mucha particularidad y perfeccion. Su hijo el M. Oliva salió de las escuelas de Salamanca y Alcalá para París y Roma: fué discípulo allí del docto Siliceo, y en Italia favorecido de Leon X y Adriano VI. Volvió á París donde desempeñó varias cátedras con aceptacion, y de allí á Salamanca, donde tambien fué catedrático y rector de su universidad, y explicó las matemáticas, varios tratados de filosofía natural y entre ellos uno de la piedra iman, en la cual halló grandes secretos, segun dice su sobrino Morales (1). Al valenciano Pedro Juan Oliver le nombra Morla, el primero entre los matemáticos, que en su tiempo adquirieron celebridad entre las naciones extrañas; peregrinó por Inglaterra, Alemania y Holanda; disputó en Toledo con el doctísimo Gaspar Contareno,

(1) Morales, *Disc. gener. de las Antig. de España*, cap. 3.

embajador de Venecia, y con el Conde D. Baltasar Castilion, orador del Papa, sobre el flujo y reflujo del mar; cuya causa, en su dictámen, no habia penetrado Aristóteles. Comparósele á Nebrija por la extension de sus conocimientos, y anotó á Plinio, á Mela, á Ciceron y á otros escritores antiguos (1). Pero ninguno adquirió tanta nombradía en aquellos tiempos, como el docto aragonés Pedro Ciruelo, que despues de haber aprendido en Salamanca la filosofía y las matemáticas, pasó, siendo todavía jóven, á explicarlas á la universidad de París, donde residió diez años, con tanto crédito y aceptacion que su magisterio le proporcionaba, segun dice, todo lo necesario para la vida (2): habiéndose reunido allí con otros dos sabios filósofos y matemáticos, paisanos suyos, los profesores y doctores Gaspar Lax, de Sariñena y Miguel Francés, de Zaragoza (3). El cardenal Cisneros que apreciaba su mérito, le concedió una beca en el colegio mayor de S. Ildefonso de Alcalá en 17 de enero de 1510, y enseñó las matemáticas en aquella universidad, preparándose así á las distinciones que despues obtuvo: pues fué sucesivamente canónigo de la magistral de aquella ciudad, magistral de la de Segovia, y por fin de la

(1) Jimeno, *Escrit de Valencia.* Tom. 1, pág. 110 —Lampillas, *Ensayo* etc. Discrt. 2ª, § 4. (t. 3, p. 115 y 148.)

(2) El mismo Ciruelo en su Prefacio á los *Comentarios de la Esfera de Sacro Bosco* imps. en 1508 y reimpresos en 1526.

(3) Latasa, Bibliot. nueva de Escrits. aragoneses t. 1º, pág. 182.

de Salamanca. Tratando el Emperador de dar maestro á su hijo el Príncipe D. Felipe, con previo parecer del cardenal Tavera, del Duque de Alva, del obispo de Badajoz, y del secretario Cobos resumieron estos en tres, los quince ilustres varones que mas se señalaban por su virtud y sabiduría. El doctor Ciruelo ocupó el primer lugar y perdió el magisterio por pequeño de cuerpo, siendo nombrado el doctor Martinez Siliceo que despues fué arzobispo de Toledo. Habia publicado en París el M. Pedro Ciruelo el año 1502, la aritmética especulativa de Tomás Bravardini, revista y corregida por él. En 1505 otro tratado de aritmética práctica: en 1508 la esfera de Sacro Bosco con un docto comentario, que dedicó entonces á D. Jaime Ramirez de Guzman y á D. Alfonso Osorio, y despues á la universidad de Alcalá cuando se reimprimió allí en 1526. Tambien resumió en un opúsculo, cuanto sobre la verdadera luna pascual y la correccion del calendario *(de vera luna paschali et de correctione Kalendarii)* habia escrito y dirigido al Papa Leon X, cuando celebraba el concilio lateranense el año 1515 (1). Publicó despues en Alcalá en 1521 su obra intitulada *Apotelesmata Astrologiæ Christianæ*, y en 1523 su *Introductio Astrológica* que acaso fué ya segunda edicion (2). En-

(1) *Specimen Bib. Mayans.* pág. 53.

(2) El docto jesuita Andrés Marcos Burriel dice que el M. Ciruelo, insigne aragonés, fué el que compuso el primer curso de matemáticas que hubo en España. (Censura del tom. 3º de la Esp. sag. de Florez, hoj. 8, p. 1.

sayado así por su estudio y aplicacion, como por la práctica de su enseñanza, escribió é imprimió en Alcalá año de 1516, y se reimprimió en 1528 su curso matemático, en el cual amplificó la aritmética y la música de Severino Boecio, la geometría de Euclides, y la perspectiva de Alhacen en la que comprendió mucha parte de la óptica, compilando al mismo tiempo la buena doctrina de otros tratados posteriores, con mucho método y profundo magisterio. La quinta parte que habia concluido abrazaba las doctrinas astronómicas de Claudio Tolomeo y de Abrahan Zacuto; pero por una contradiccion admirable del espíritu humano, al mismo tiempo que el M. Ciruelo impugnó agriamente las supersticiones y credulidades Caldeas, sostuvo la astrología; fundando sus principios sobre la creencia vana de los influjos, contestando así á los argumentos propuestos por Juan Pico de la Mirándula, como ya lo observó Andrés Escoto (1). Todavía en su *Reprobacion de las supersticiones* Part. 2.ª cap. 3.º publicada muchos años despues (en 1539) diferenciando el M. Ciruelo la verdadera astrología (hoy astronomía) de la falsa, atribuia á la primera por la influencia de los cielos y las estrellas en los climas, estaciones, y mudanzas atmosféricas; y de estas en las

(1) Forner, *Orac Apolog.* p. 163 y sig.—Rezebal, *Bibl. de los Col. may.* art. Ciruelo p. 70—Latasa, *Bibl. de Escrit. Arag.*—*Bibl. nova* t. 1º, p. 184—Lampillas, *Ensayo* etc. Disert. 2, § 7, t. 3, p. 152—*Specimen Bibliothecæ Hispano—Majansianæ* p. 50 y sig.

complexiones y humores de los hombres y animales, y en los árboles y plantas, los pronósticos de si un niño recien nacido, será de bueno ó de rudo ingenio para las letras ú otras artes y ejercicios, y así otras adivinanzas semejantes, aunque no siempre ciertas. A la segunda esto es, á la falsa astrología, que la tiene por una verdadera supersticion, atribuye la presuncion de los que por los cielos y estrellas juzgan de cosas que no pueden ser efecto de ellas, como de los acaecimientos por diversos casos de fortuna, ó de los secretos del corazon y voluntad del hombre. Sin embargo era tal el valor que daba aquel doctísimo aragonés á las matemáticas, que declaró su intencion, no solo de difundir estos estudios en el seno de nuestras universidades, y excitar así la aplicacion de la juventud; sino tambien persuadir su importancia para la posesion de las demás facultades: opinion que apoyó mucho tiempo despues el célebre Francisco Bacon de Verulamio, y que vemos adoptada y seguida en nuestros tiempos, con admirables progresos en el estudio de los conocimientos humanos.

7.° Mientras que así se cultivaban las matemáticas en varias provincias y estudios generales del reino, se creaba en Sevilla otra universidad particular, para promover los adelantamientos de la marina y de la navegacion; reuniendo los estudios teóricos de las ciencias auxiliares á lo que la experiencia y observacion iba manifestando á los navegantes es-

pañoles, que con porfiado empeño continuaban en todas direcciones los descubrimientos comenzados por el almirante Colon. Creóse por entonces la casa y tribunal de la Contratacion, expidiendo el Rey y la Reina las primeras ordenanzas en Alcalá de Henares á 20 de enero de 1503, para poner órden y concierto en el comercio y tráfico de los paises nuevamente descnbiertos; y no se pudo dejar de atender desde luego á fomentar el estudio y los progresos de la náutica para asegurar la idoneidad de los pilotos, y la confianza y seguridad en sus derrotas y direccion (1). El Rey Católico que atendia á todo con gran solicitud, llamó á la corte á Juan Diaz de Solis, Vicente Yañez Pinzon, Juan de la Cosa y Américo Vespucio; y despues de haberles oido resolvió que como hombres prácticos en la navegacion de las Indias, se embarcasen para descubrir hácia el sur por la costa del Brasil adelante, estimando necesario que uno de ellos quedase en Sevilla para hacer las cartas de marear, y anotar en ellas cuanto se fuese descubriendo; para lo cual escogió á Américo Vespucio, imponiéndole esta obligacion con el título de Piloto mayor de la casa de la Contratacion, dado en Burgos á 22 de marzo de 1508 con cincuenta mil mrs. de salario (2): orígen de este empleo preeminente en grado y consideracion, así como debia serlo por

(1) Veitia, Norte de la contratac. lib. 2, cap. 12, nº 6.

(2) Veitia, lib. 2, cap. 11, nº 5.—Herrera, Decad. 1ª, p. 224.

su sabiduría no solo en el arte de navegar, sino en las demas ciencias matemáticas; pues era examinador de todos los pilotos de la carrera de las Indias, y censor del catedrático de cosmografía y del cosmógrafo fabricador de instrumentos. Proveíase este empleo convocando en las universidades y puertos mas célebres de España, á los sugetos hábiles y experimentados; y hecha la oposicion, el tribunal de la Contratacion informaba al Rey del resultado de los exámenes, de los informes adquiridos, y del juicio y calificacion respectiva de los pretendientes, y entonces el consejo de Indias consultaba, y S. M. hacia la eleccion. No podia el piloto mayor, bajo graves penas, enseñar la navegacion, ni hacer cartas de marear ni otros instrumentos para vender; pues debiendo ser examinador de los pilotos y censor de los instrumentos, se aventuraba su imparcialidad y desinterés, ya por la afeccion á los unos, ya por su provecho en los otros. La excepcion que se hizo de esta ley con Rodrigo Zamorano probó los inconvenientes que traia, sin embargo de su entereza y habilidad; y aunque Diego Ramirez de Arellano y su sucesor Francisco de Ruesta regentaron la cátedra de navegacion, y leyeron ademas las de artillería, fortificacion y escuadrones, no continuó en los demás, y volvió la incompatibilidad del empleo de piloto mayor con estos ejercicios. Celebrábanse los exámenes en la casa con asistencia del piloto mayor, de los cosmógrafos, y de seis pilotos á lo menos,

que juraban proceder en sus juicios y votos con fidelidad y rectitud. Presidia un juez, y los diputados de la universidad de mareantes y demas pilotos se sentaban en los bancos colaterales, dando á estos actos la mayor solemnidad. Prohibíasele al piloto mayor recibir cosa alguna del pretendiente, ni llevar derechos, y gozaba de las prerogativas de ministro del tribunal.

8.º Para evitar los daños é inconvenientes que se experimentaban de la ignorancia de los pilotos y maestres, se estableció la cátedra de cosmografía y navegacion que explicaba el cosmógrafo de la casa, como lo hicieron Sebastian Caboto, Alonso de Chaves, Alonso de Santa Cruz, Pedro Mexia, Rodrigo Zamorano y otros. Dióseie mayor regularidad á este oficio, por cédula que expidió el Príncipe D. Felipe en Monzon á 4 de diciembre de 1552. Ningun piloto ni maestre adquiria el título de tal, sin haber concurrido á esta cátedra un año ó la mayor parte de él: término que se limitó despues en la decadencia de estos estudios, creyendo que bastaba á los pilotos saber leer el regimiento de navegacion y firmar sus nombres, no sin contradiccion de algunos ilustrados profesores como lo fué Francisco de Ruesta. ¡Cuán lejos se estaba entonces de conocer que la ciencia del pilotaje dependia principalmente de la astronomía náutica y de otras ciencias auxiliares! Explicábase en la cátedra un tratado de la esfera, el regimiento de navegacion para saber la altura del sol y

del polo: el uso y construccion de la carta para echar el punto y saber el lugar en que se halla la nave: la construccion y manejo de los instrumentos, tales como la aguja de marear, astrolabio, cuadrante, ballestilla, para conocer si tenian algun error: el método de marcar las agujas y determinar sus variaciones: el uso de un relox general diurno y nocturno, para saber los dias de luna y las horas de las mareas, y asegurar así las recaladas á las costas, las entradas en los puertos y su salida de ellos.

9.º El segundo catedrático fabricador de los instrumentos proporcionaba el surtido de ellos, y no se usaban en la navegacion sino despues de examinados por el piloto mayor. Por cédula fecha en Valladolid á 10 de junio de 1523, nombró el Rey por su cosmógrafo y maestro de hacer cartas, astrolabios y otros instrumentos de navegacion, con treinta mil maravedises de salario al año, á Diego Ribeiro, y se le dieron además sesenta mil mrs. en 1532 por el invento que hizo de unas bombas de metal, para sacar el agua de las naos. Habia fallecido ya en setiembre de 1533 (1). Al mismo tiempo y por cédula de 4 de abril de 1528, fué tambien nombrado Alonso de Chaves, cosmógrafo, piloto mayor y maestro de hacer cartas, astrolabios y otras cosas para la navegacion, con el salario anual de treinta mil mrs., y

(1) Véase un extracto de este expediente en la pág. 124 de la introduccion á la Coleccion de viages tom. 1.º

despues en 1552 se le mandó regentar la cátedra de cosmografía, que habia desempeñado Sebastian Caboto hasta que por viejo é impedido se le jubiló en 1586. En 1534 se le dieron seis mil mrs. al año al cosmógrafo Diego Gutierrez el mayor, por su habilidad en hacer cartas de navegar y otros instrumentos; pero diez años despues notando que eran perjudiciales á la navegacion y á los derechos reales, se encargó su exámen al piloto mayor y cosmógrafos, especialmente al maestro Pedro de Medina, y de resultas se prohibió á Gutierrez los hiciese en adelante, por Real órden dada en Valladolid á 22 de febrero de 1545. En aquel tiempo se presentó tambien Vicente Barroso, que por ser el primero que hizo en España bombas de madera para sacar agua de las naves, obtuvo privilegio exclusivo de construirlas por tiempo de diez años, en atencion á que eran mas útiles y baratas que las de metal del cosmógrafo Diego Ribeiro.

10. El piloto mayor y los dos cosmógrafos formaban el tribunal para el exámen y aprobacion de los pilotos, con otros seis peritos de esta clase que solian agregarse en tales casos. El pretendiente justificaba antes haber concurrido á la cátedra de cosmografía, estar instruido en los preceptos del arte de navegar, y en el uso de los instrumentos necesarios á esta facultad, pasar de 24 años de edad, ser cristiano viejo y natural de estos reinos, ó casado en ellos con vecindad de diez años, de buenas costum-

bres, de diligencia y aptitud para encargarse del gobierno de una nave, y haber navegado á las Indias por espacio de seis años: todo lo cual habia de probar con cuatro testigos, y de ellos dos, por lo menos, debian de ser pilotos que hubiesen navegado con él. Despues de estos requisitos se procedia al exámen de preguntas sobre los puntos principales de la navegacion, y de resultas, por votacion secreta y á pluralidad de votos, salia aprobado ó reprobado. A los primeros se les expedia su título; pero no podian ser examinadores hasta despues de haber hecho otro viage á Indias. Los segundos no podian ser admitidos á nuevo exámen, sin haber hecho de nuevo la misma navegacion. Así entraban en la clase de pilotos, cuyas obligaciones eran llenar el diario de la derrota, apuntando los sucesos ocurridos y sus propias observaciones, tomar la altura del sol ante el escribano del navío en cualquier parage á donde llegase; fijar la situacion de los bajos é islas que de nuevo se descubriesen, y entregar á la vuelta el diario al catedrático de cosmografía, con un testimonio de todo al presidente y jueces de la Contratacion. En recompensa de estos servicios gozaban los pilotos de muchos privilegios y exenciones; y los mas sobresalientes ascendian á pilotos mayores de las armadas y flotas, al empleo de piloto mayor de la casa, y algunos llegaban á capitanes de infantería de mar y guerra y aun á la dignidad de almirantes.

11. Solícito el gobierno por mejorar la navega-

cion y adelantar los descubrimientos, procuraba atraer á su servicio los pilotos y marineros mas célebres de las naciones extrangeras. Algunos vinieron de Italia desde el primer descubrimiento del Nuevo Mundo; y por lo respectivo al inglés Sebastian Caboto, no solo se recomendó su venida á Milort Wlive, capitan general del Rey de Inglaterra, sino que por una Real cédula fecha en Logroño á 20 de octubre de 1512, se le admitió al servicio marítimo de España, en clase de capitan con el sueldo de cincuenta mil mrs. anuales, por tenerse noticia de ser hombre muy experto en las cosas del mar. Si á estos conocimientos facultativos reunian disposicion para la guerra, solia recibírseles de capitanes; como sucedió con los portugueses Fernando de Magallanes y Rui Falero por cédulas de 17 de abril y 22 de noviembre de 1518: asignándoles á cada uno cincuenta mil mrs. Eran además remunerados espléndidamente, y se atendia á sus viudas y familias con sueldos y pensiones de consideracion.

12. El cuidado y correccion continua de las cartas de navegar, fué uno de los objetos principales que ocuparon la atencion del gobierno y de esta universidad marítima, para reunir y aprovechar cuantas observaciones y descubrimientos iban haciendo nuestros navegantes, por mares y tierras enteramente desconocidos. Con este fin se mandó en 24 de julio de 1512, que Juan Vespucci y Juan Diaz de Solís formasen el padron para las cartas de navegar: lo que

ha hecho creer que ambos fueron los primeros cosmógrafos que hubo en esta casa. Promovióse diferencia, tres años despues, entre castellanos y portugueses, por pretender estos que el cabo de San Agustin caia en su distrito, sin embargo de no conformarse con ello las cartas de Castilla. Formóse de resultas junta de pilotos para examinarlas y corregirlas, advirtiendo de Real órden, que si se estimaba conveniente para mayor seguridad y exactitud, podria hacerse un reconocimiento por personas prácticas y de satisfaccion; pero que habiendo aprobado así Solís como otros hombres muy peritos la carta hecha por el piloto Andrés de Morales, debia presumirse con fundamento que esta fuese la mejor y mas exacta. En los tiempos sucesivos correspondia al piloto mayor y á los dos cosmógrafos, aprobar y marcar las cartas y demás instrumentos. Aquellas se custodiaban en un arca de dos llaves, que tenian el piloto mayor y el cosmógrafo mas moderno, para que no se pudiesen usar ni vender sin estar aprobadas; cuya prohibicion se extendia tambien á los instrumentos, con pena de treinta ducados á los infractores: leyes coactivas que debilitaron, como era natural, la ambicion de las naciones rivales en extender sus descubrimientos, y la codicia é interés de los particulares, de que veremos repetidos ejemplos en este discurso.

13. Con el establecimiento de estos estudios y el concurso de tantos forasteros, sabios y pilotos

instruidos como concurrian en Sevilla, cundió entre su nobleza y habitantes el deseo de saber, y así muchos caballeros sevillanos despues de servir en la guerra, se dedicaban al estudio de la literatura y de las ciencias. Entre ellos merece particular mencion Pedro Mexia que nació á principios del año 1500, fué Veinte y cuatro de la ciudad, y se dió al estudio de las matemáticas y de la historia: saliendo tan consumado en ambas, que se le nombró cosmógrafo de la Contratacion, con sueldo de treinta mil mrs. en 1537, y cronista de S. M. en 1548 con ochenta mil mrs. de quitacion, permitiéndole residir en su propia casa de Sevilla. Allí escribió la Historia del Emperador Cárlos V, que comenzó el año de 1549: y como murió á principios de 1552, se vé cuan á prisa trabajó esta obra, en que aparece mas su lisonja que su imparcialidad. En la *Silva de varia leccion* trató de algunos puntos astronómicos, ya refiriendo los métodos mas usados para medir un grado terrestre, ya para trazar una meridiana; y hablando de la variacion de las agujas, dice que no miraban perfectamente al norte, sino á otro punto no sabido, y que en unas partes variaban mas que en otras; salvo en un meridiano donde señalaban el norte cierta y perfectamente (1). Era el consultor de los pilotos y mareantes que navegaban á las Indias occidentales para adelantar los descubrimientos y acrecentar el

(1) Silva de var. lec. part. 3ª, cap. 19 y 20.

comercio, y Mexia no se desdeñaba de enseñarles la cosmografía y la hidrografía, para que en tan difíciles viages no se perdiesen. Tuvo correspondencia con los hombres mas doctos de su tiempo; pero no se preservó de adoptar las adivinaciones de la astrología judiciaria, y de abusar de sus conocimientos en credulidades tan supersticiosas como extravagantes (1). Alonso de Fuentes, tambien sevillano, dió por entonces una *Suma de filosofía natural*, en que trató de la astronomía y de otras ciencias análogas; de la desigualdad de los dias, de los eclipses y de los vientos; resumiendo lo que habian escrito varios autores latinos, griegos y árabes, para facilitar su inteligencia por medio de un diálogo en que Etrusco pregunta en verso suelto italiano, y Vandalio le contesta en verso suelto castellano. Como estos hubo otros hombres aplicados que aprovechándose de la cultura de aquella opulenta ciudad, ilustraron despues las ciencias y la navegacion: como observaremos al examinar sus obras.

14. El primero que se nos presenta es el Bachiller Martin Fernandez Enciso, vecino de Sevilla, donde publicó en 1519 la *Suma de Geografía*, en la cual al mismo tiempo que intentaba instruir al Emperador, todavía jóven, en el conocimiento de las tierras y provincias del universo, procuró ilustrar á los pilotos y marineros que iban á descubrir nuevas

(1) Ortiz de Zúñiga, An. de Sev. t. 3, p. 261 y t. 4, p. 185.

tierras, en los principios ó elementos del arte de navegar. No contento con hacer una menuda descripcion de las costas entonces conocidas, colocando por derrotas y alturas los cabos y pueblos principales, presenta un tratado de la esfera, segun el sistema de Tolomeo, explicando sus círculos y los períodos que emplean los planetas en describir sus órbitas: publica unas tablas de la declinacion del sol en todos los dias del año: expone el método de tomar la altura del norte y regirse por él, formando una rosa náutica con los 32 vientos, y expresando el número de leguas que se anda por cada grado, segun el ángulo que la línea del rumbo forma con el meridiano; cuenta el valor del grado por 17½ leguas, y deduce tambien la distancia del apartamiento del meridiano en cada ángulo ó rumbo que se forma desviándose de él. En la navegacion del este á oeste, pretende saber lo que se anda, tomando la altura del sol y la del lucero llamado Venus en las mañanas al nacer el sol. Habla de la cuenta de estima que llevan los marineros, y dice que es buena para los que tienen conocimiento de la nao en que van, lo que suele andar por hora; pero que como cuenta arbitraria es incierta, y para seguridad del error que pueda haber y dar mayor resguardo en las recaladas, previene que se echen antes mas leguas que menos, para cautelarse con anticipacion de los riesgos de las costas, pues así se rigen los experimentados. Sentando que la estrella del norte no es el polo, y sí una de las que

forman la guarda mas cercana y que gira al rededor del mismo polo, estando por lo mismo unas veces encima y otras debajo de él, apartándose á lo mas 3 ½ grados, establece el método de tomar la altura de la estrella polar y saber por ella las horas de la noche. Tambien dá reglas para usar del astrolabio y cuadrante, y averiguar la declinacion del sol y el lugar en que se halla cada dia, explicando el modo de tomar su altura en ambos hemisferios, y el uso de las tablas para deducir su latitud. De la division del globo por la equinoccial y el meridiano, que fija en la isla del Hierro, la mas occidental de las Canarias, resultan cuatro partes, representadas por un cuadrante cada una, como los que se usaban para tomar las alturas del norte y del sur, y en esta forma dice que deberian hacerse las cartas; pero para que los mareantes que no son astrólogos las comprendan mejor, se hacen en plano por longitud, como él la hizo para la comun inteligencia, y acaso fué la que presentó al Emperador y cita en la dedicatoria diciendo: "y por que esto V. M. pudiese mejor com-
« prender, hice hacer una figura en plano en que
« puse todas las tierras y provincias del universo, de
« que fasta hoy ha habido noticias por escrituras
« auténticas y por vista en nuestros tiempos." Pero bien percibia Enciso los errores é inexactitudes de estas cartas; no atinaba sin embargo con el remedio, contentándose con decir que bastaba para los mas inteligentes y perspicaces, que considerasen que aquel

plano correspondia á una figura de cuadrante, en la cual yendo de la equinoccial á los polos, en 5.° disminuia uno la redondez de lo esférico hasta 40.° y desde esta altura hasta 60.° era la disminucion 2.° de longitud por cada 5.° de latitud, y así progresivamente hasta el fin. Con tales imperfecciones se construian entonces las cartas, que dirigian á nuestros osados navegantes á los descubrimientos mas lejanos y asombrosos que habian conocido los siglos. La parte geografíca está reasumida con exactitud y curiosidad, y la correspondiente á las tierras que se iban descubriendo por la parte occidental, es acaso la primera descripcion que de ellas se hizo, y muy importante para conocer el resultado de las expediciones españolas hasta aquella época; esto es en el año 1519 cuando se publicó por primera vez. Concluye diciendo que con esta suma de geografía, con la esfera en romance y el regimiento del sol y del norte, podian regirse y gobernarse los mareantes en sus navegaciones; así como con la cosmografía por derrotas y alturas sabrian los pilotos en adelante, mejor que hasta entonces, ir á descubrir nuevas tierras.

15. Tal es la doctrina que contiene este primer tratado de navegacion; para el cual consultó el autor no solo los escritores antiguos de mas celebridad como los dos Tolomeos, Eratóstenes, Plinio, Estrabon y otros que cita, sino la experiencia *de nuestros tiempos que es madre de todas las cosas,* como dice

él mismo, y á la verdad que pocos mas experimentados podian entrar entonces en la palestra. Despues de sus estudios en una carrera literaria hecha con mucho lucimiento, se habia trasladado de Sevilla á la ciudad de Santo Domingo en la isla Española, donde ya estába en 1508 con tales créditos de letrado, que ganó en su abogacía dos mil castellanos: cantidad de mucha consideracion en aquellos tiempos. Así pudo auxiliar á Alonso de Ojeda con su caudal é industria, cuando este imploró su favor para comprar alguna nave con que hacer descubrimientos en la Costa firme. Nombrado Enciso por cédula Real alcalde mayor de los paises que poblase Ojeda, quedó en Santo Domingo cuando este salió á sus descubrimientos para ir tras él, con una nave, con 150 españoles, y muchas provisiones y bastimentos. Ojeda despues de tocar en Cartagena, pobló en Urabá donde fundó la villa de S. Sebastian, con una fortaleza: tuvo desgraciados choques con los indios: faltáronle mantenimientos: partió á buscar á Enciso que los llevaba y no volvió: entre tanto la gente abandonó aquel pais y Francisco Pizarro la embarcó en dos bergantines, de los cuales el uno naufragó y con el otro aportó á Cartagena donde encontró á Enciso, que con una nao y un bergantin iba á socorrer la nueva colonia. Venciendo la repugnancia de la gente los compelió Enciso á volver á ella. Al entrar se perdió un bergantin con bastimentos, y de resultas sobrevino el hambre y la miseria. Enciso que era

á un mismo tiempo capitan y alcalde mayor, entró con gente armada la tierra adentro: hostilizados y batidos por los indios se vieron precisados á volver á Urabá, y aun á trasladar desde allí su morada á las orillas del Darien, donde fundó el bachiller la villa de Santa María de la Antigua, año de 1509. Vasco Nuñez de Balboa se habia embarcado ocultamente en la nao de Enciso cuando salió de Santo Domingo; y en el Darien sobornó mucha gente para privar á Enciso del mando, y le prendió y procesó confiscándole sus bienes, pero dejándole libre al fin por intervencion de algunos, se embarcó para la española y de allí se vino á Castilla. Quejóse al Rey de sus agravios en 1512, acriminando á Balboa á quien se sentenció á la reparacion de costas y daños; y se envió á Pedrarias Dávila para tomar aquel gobierno y residenciarle. Entonces volvió Enciso con el oficio de alguacil mayor, y se concedieron á su muger Doña Juana de Rebolledo quince mil mrs. anuales por dos años, en atencion á que su marido iba empleado por el Rey. Penetró en lo interior del pais para buscar oro, donde por la resistencia de los naturales los dejó mas irritados. Volvió á España y celebró en Granada, año de 1526, contrata para ir á descubrir, conquistar y poblar las tierras del Golfo junto al cabo de la Vela en Costa firme. Prendiéronle poco despues por una falsa relacion y se confirió la empresa á dos alemanes, de lo que se quejó amargamente el bachiller, ya por ser unos extrangeros,

ya por la falta de auxilio que padecia para recobrar su salud muy quebrantada con las anteriores desgracias. Esta apurada situacion le obligó sin duda á reclamar en 1529, cierta deuda que pretendia le satisfaciesen Francisco Pizarro y el licenciado Corral como vecinos del Darien, por cuya causa fueron presos ambos en Sevilla. Escribió Enciso un papel muy curioso sobre si los conquistadores españoles podian tener y poseer indios encomendados, contra los frailes dominicos que decian que no, y se opusieron al despacho de la expedicion de Pedrarias Dávila, so pretexto de que el Rey no podia enviar á hacer tales conquistas. Estas son las noticias que nos ha conservado la historia del primer escritor del arte de navegar.

16. Algunos han atribuido esta primacía á Francisco Faleiro, cuyo tratado que suponen impreso en Sevilla por Juan Cromberger en el año 1535, se ha hecho tan raro que no hemos podido encontrarle en parte alguna: sin embargo de las mas exquisitas diligencias. El primero que dió noticia de esta obra fué el licenciado Antonio de Leon Pinelo en su *Biblioteca náutica* el año 1629, y de allí lo tomaron sin duda para las suyas española y lusitana, D. Nicolás Antonio y Barbosa. Francisco Faleiro vino á España desde Portugal con Magallanes, y por Real cédula fecha en Barcelona en 30 de abril de 1519, fué recibido por criado de S. M. con el salario de 35 mil mrs. al año, á fin de embarcarse en la arma-

da que se disponia para ir á la especería. No consta que fuese en ella, del alarde ó revista de la gente de mar y guerra que se embarcó en las naos; pero sí que por otra cédula fecha en Medina del Campo á 10 de agosto de 1532, se le aumentaron quince mil mrs. mas de salario. Fué hermano del bachiller Ruy Falero ó Faleiro (como se firmaba) quien se presentó en la corte de Castilla con su paisano Magallanes, ofreciendo ir á la India en busca de especería, por camino mas corto y distinto del que antes habian descubierto los portugueses. Agradó el proyecto: se aguardó á que el Emperador volviese á España; y por cédula dada en Valladolid á 22 de marzo de 1518, nombró á Faleiro capitan con el salario de cincuenta mil mrs. y acordó que él y Magallanes formalizasen la propuesta. Aprobada la contrata de 1519, firmó Cárlos V las instrucciones del viage; pero no consta el motivo que tuvo Faleiro para quedarse en España, pues fué en su lugar Juan de Cartagena, veedor general de la armada. El Emperador hizo á Magallanes y á Ruy Faleiro caballeros de la Orden de Santiago, y señaló á este una pension para poderse mantener en Castilla. En Portugal llevaron muy á mal esta empresa y se levantó gran persecucion contra los dos. Así es que cuando Faleiro volvió á su pais á ver á sus padres, le prendieron y solicitó que el Emperador intercediese con el Rey de Portugal para recobrar su libertad; como lo consiguió, pues volvió á Sevilla donde falleció

poco despues. Aunque no hizo el viage á la especería, dispuso varias instrucciones científicas para su mejor direccion. Tal puede considerarse un regimiento de navegacion en que ordenaba un método para observar la longitud, de que usó el cosmógrafo y piloto Andrés de S. Martin hallándose en la bahía de S. Julian año de 1520. Eran pasados los meses de invierno en aquel hemisferio (de abril, mayo, junio, julio y agosto) cuando Magallanes se preparaba á continuar su navegacion. Andrés de S. Martin anticipadamente para comprobar el método de Ruy Falero se habia colocado en tierra con los instrumentos necesarios el 21 de julio, y tomada la aguja y cuadrante y las otras cosas que mandaba en su regimiento, halló que mientras el sol estaba en su mayor altura la sombra del hilo le demostró al S. 1/4 S.E. tres grados mas al sur y de allí tomó la vuelta del S. E.: y al siguiente domingo 22, repitió la misma observacion con igual resultado. El 24 de agosto tomó la altura del sol y calculó la latitud en que se hallaba; y en el rio de Santa Cruz á 11 de octubre observó un eclipse de sol á las 10.h 8.′ de la mañana, cuando estaba á la altura de 42.° 30.′ y duró hasta que llegó á la de 44.° 30.′ (1).

17. Anteriormente habia observado la longitud en rio Janeiro el sábado 17 de diciembre de 1519, por un método que es digno de darse á conocer para

(1) Herrera, Decad. 2ª, lib. 9, cap. 14.

comprobar el atraso de la astronomía náutica, y los esfuerzos que hacian nuestros españoles para adelantarla. A las 4.^{h} y 30.′ de la mañana, esto es 7.^{h} 30′ antes de medio dia, se vió la luna sobre el horizonte oriental en altura de 28.° 30′, y Jupiter elevado sobre ella en altura de 33.° 15′. Deduciendo la altura de la luna de la de Jupiter se halló la diferencia de 4.° y 45.′; y que segun el movimiento de la luna la conjuncion de Jupiter habia sido el viernes 16 de diciembre á las 7.^{h} 15.′ despues de medio dia. Por las tablas de Zacuto debia acontecer dicha conjuncion este dia sábado á la 1.^{h} 20.′ en el meridiano de Salamanca, y en la de Sevilla á la 1.^{h} 12.′ aunque el almanak de Juan de Monterregio señalaba dos minutos menos. Resultaba pues haber de diferencia del meridiano del rio Janeiro al de Sevilla 17.^{h} 55.′ error enorme que atribuia juiciosamente á la ecuacion de los movimientos en las tablas, porque era imposible ser tanta la longitud. Ya el mismo San Martin habia observado otra vez en Sevilla la conjuncion de la luna con Jupiter, encontrando un error de 10.^{h} 33.′ de mas, y 1.^{h} 50.′ de diferencia entre el meridiano de Sevilla y el de Ulma. Al dia siguiente domingo 18 de diciembre, dentro del mismo rio Janeiro, observó la latitud estando el sol en su cenit, y resultó que se hallaban apartados 23.° 45.′ de la equinoccial hácia el sur (1). Además de estas hizo

(1) Herrera, Decad. 2ª, lib. 4, cap. 10.

en diferentes tiempos y siempre para deducir la longitud otras observaciones, y Barros (1) cita una de oposicion á la luna y Venus: otra de la luna y el sol: un eclipse de este y otra oposicion con la luna; y añade que siendo muy repugnante á San Martin atribuir los malos resultados ni á las Tablas de Regio Montano ni á sus observaciones, decia en su diario: "Y « me mantengo en que *quod vidimus loquimur:* « *quod audivimus testamur;* y que toque á quien « tocare, en el almanak estan errados los movi- « mientos celestes: *sicuti experientia experti su-* « *mus.*" Deduccion cierta y que prueba su discernimiento y penetracion; habiendo sido la correccion de las tablas de los movimientos celestes y especialmente los de la luna, ocupacion asidua y laboriosa de los principales astronómos de los siglos posteriores hasta nuestros dias.

18. Fué nombrado piloto Andrés de San Martin por Real cédula fecha en Burgos á 22 de mayo de 1512, con el sueldo de veinte mil mrs. al año; á lo que se le agregaron diez mil mas por gratificacion en 1518. Se embarcó en la armada de Magallanes que salió para el Maluco al año siguiente de 1519, con plaza de piloto de la nao San Anton, en cuyo viage falleció. Escribió un derrotero muy precioso de aquel viage; segun lo expresó Jaun Bautista Gesio en un informe que hizo al Rey en 1579, con mo-

(1) Decad. 3, lib. 5, cap. 10.

tivo del paso de los ingleses al mar del Sur con Francisco Drak, y que acaso es el mismo que cita Antonio de Herrera como manuscrito con título de *Descubrimiento del estrecho de Magallanes*, de que hace mencion D. Francisco de Seijas y Lobera, diciendo, que además de la relacion ó diario de su viage, dejó escrita la derrota por aquel estrecho (1). Cuando Ginés de Mafra, piloto de la nao Trinidad en la misma expedicion, se restituyó á Lisboa por la via de la India, le prendieron los portugueses y le tuvieron en la cárcel durante siete meses; y entonces le tomaron los libros ó derroteros que tenia en su poder, y entre ellos dos que habia escrito San Martin, y otras escrituras que no le volvieron. Sus observaciones astronómicas prueban sus conocimientos, así como la útil aplicacion que hacia de ellos para perfeccionar los principales elementos del arte de navegar.

19. Entre los que le ilustraron considerablemente en esta época, no puede olvidarse el célebre Don Hernando Colon, hijo del almirante descubridor de las Indias. Nació en Córdoba, siendo viudo su padre, de Doña Beatriz Enriquez, doncella noble y principal de aquella ciudad, á 15 de agosto de 1488. Fué en su niñez paje de la Reina Católica Doña Isabel. Pasó con su padre y con su hermano el almirante D. Diego á las Indias en los años de 1502 y 1508;

(1) Descripc. de la reg. aust. Magallánica. cap. 1º, tit. 11, p. 10.

y despues con el Emperador á Italia, Flándes, y Alemania; y en estos y otros viages particulares que emprendió, peregrinó toda la Europa y mucha parte de Asia y Africa, enriqueciéndose de noticias y de libros que juntó en número de mas de veinte mil muy selectos, fijando en Sevilla su residencia en los últimos años de su vida. Allí con licencia del Emperador quiso establecer una academia y colegio, para la enseñanza de las ciencias matemáticas necesarias á la navegacion. Con este objeto cerca de la puerta de Goles en sitio prominente al rio, donde ahora está el colegio de S. Laureano, comenzó á fabricar un edificio y plantar una huerta de mas de cinco mil árboles, dando así hermosura á la ribera en aquella parte de la ciudad. Esperábase ver allí (como dice Malara) un verdadero monte Parnaso, cuando su muerte frustró tan laudables designios á 12 de julio de 1539. Escogió sepultura en la Sta. Iglesia Catedral donde en medio del trascoro cubre sus cenizas una lápida con un magnifico epitafio. Donó su librería á la misma catedral, donde se colocó en una pieza adornada de hermosos estantes de caoba y con bellas pinturas al fresco en sus paredes y bóvedas, y allí permanecia, despojo del tiempo mas olvidada y menos frecuentada que la quiso su dueño, como decia el analista Ortiz de Zúñiga (1), aunque en los últi-

(1) Anales de Sevilla lib. XIV año 1539.—Malara, *Recibimiento de Sevilla á Felipe II,* imp. en 1570 p. 50.—Román. *Repub. del mundo.* Part. 1, lib. 5?, cap. 17.—Herrera, *Decad de Indias.* De-

mos tiempos se ha custodiado y se conserva con mayor esmero y diligencia.

20. Merece justamente esta honrosa memoria quien tanto trabajó para perfeccionar los conocimientos náuticos de su edad. Informado el rey de que por los errores y la variedad que se advertian en las cartas de navegar se experimentaban muchos daños y peligros, procuró remediarlos encargando á D. Hernando Colon juntase los mas hábiles cosmógrafos y pilotos y conferenciando con ellos, hiciese la reforma y correccion que conviniese en las cartas, y formase ademas un mapamundi donde situadas con exactitud las islas y tierras descubiertas, sirviese de padron en la casa de Sevilla: por el cual fuesen obligados á regirse los pilotos en sus navegaciones. Así se hizo en el año de 1516. En el de 1524 fué nombrado para informar á la junta de Badajoz, sobre la pertenencia del Maluco á la corona de Castilla, que disputaba la de Portugal. Dió entonces dos informes en 13 y 17 de abril sobre la demarcacion ó línea de particion y pertenencia de la isla del Maluco, demostrando el derecho que á ella tenia la corona de Castilla; pero como fuesen tan varios los dictámenes que habia entre los cosmógrafos y pilotos de ambas naciones, escribió D. Hernando en 27 del mismo abril á los Licenciados Acuña, Manuel y Barrientos pidién-

cad. 1ª, lib. 1º, cap. 7, lib. 2º, cap. 6.—Matamoros, *De viris Hispaniæ doctis narratio apologetica* pag. 57 y sig.—Mexia, Silva de varia leccion lib. 3, cap. 3º

doles su dictámen para resolver con el mayor acierto aquellas diferencias, como se ejecutó: demostrando que la isla en cuestion no se hallaba en la longitud que suponian los diputados de Portugal, y sí á 150° de distancia contados desde la línea de particion por la via de occidente, y 210° por la de oriente. Tres años despues hallándose Sebastian Caboto en el reconocimiento del rio de la Plata, mandó el Rey que durante su ausencia, ejecutasen lo prevenido en la ordenanza para la aprobacion de los pilotos, Diego Ribero y Alonso de Chaves; con tal que el exámen y las conferencias se hiciesen en presencia de D. Hernando y en su casa, y que no pudiesen dar grado sin su aprobacion, hallándose en la ciudad de Sevilla. Escribió la historia de su padre que no se ha encontrado en nuestro idioma; pero se ha conservado la traduccion italiana que hizo Alonso de Ulloa, y se imprimió en 1571 y 1614: la cual ha servido de original para la traduccion francesa que hizo C. Cotolendi y publicó en 1681, y para la inglesa que Juan Churchil y Awnshan Churchil incluyeron en la coleccion de viages (1). El Sr. Barcia la tradujo al castellano y la publicó entre los historiadores primitivos de Indias, aunque dejó el deseo de otra traduccion mas correcta y elegante (2).

(1) Tom. 2.°, fol. 557.

(2) Herrera, Decad. 3.ª, lib. 10, cap. 11.—Barcia, Bibl. Náut. de Pinelo, Apénd. pág. 1230: Bibl. occid. págs. 565, 635 y 915.—Archivo de Indias de Sevilla, Papeles de Patronato Real.

21. Con estas luces y con la cordura que inspiraba la desconfianza, eran mas prudentes y cautos nuestros navegantes; pues segun escribia Mercado hácia los años de 1568, " Agora treinta años (dice) « muy raro navío se perdia porque partian en buena « coyuntura, y el sucedelles entonces prósperamente « los ha asegurado de tal modo y raido del corazon « el temor de la mar, que no reusan de partirse . . « . . á la entrada ó mitad de invierno. La cordura « de los pasados ha hecho locos á los presentes." Pondera en efecto sus largas y atrevidas navegaciones, sus frecuentes pérdidas y naufragios, su barbaridad (así la llama) en despachar navíos y barcos muy pequeños en el riñon del invierno: cuando aun por tierra no se camina, y por las leyes se mandan cerrar los puertos durante cuatro meses, los riesgos de las recaladas á las costas del nuevo continente, especialmente en la estacion de los nortes y huracanes, y atribúyelo todo á la codicia inmoderada de los mercaderes (1).

22. Así juzgaba Mercado como moralista mientras el M. Pedro de Medina dedicando su *Arte de navegar* al Príncipe D. Felipe en 1545, y exponiéndole que por la navegacion se habian ampliado y enriquecido sus reinos, y propagado la religion; añade que le habia movido á escribir el ver, *que po-*

(1) Fr. Tomás de Mercado. *Suma de tratos y contratos* imp. en Sevilla año 1587 en 4.° lib. 2.° cap. 22, folio 110. V.

cos de los que navegan saben lo que á la navegacion se requiere, la causa es, porque ni hay maestros que lo enseñen ni libros en que lo lean, sin embargo de ser tan antigua la navegacion: por lo cual solo tenian los pilotos la práctica de su profesion, gobernándose cada uno por su opinion particular, y así acontecia muchas veces que navegando en una nao dos ó tres pilotos cada uno se contemplaba en un punto ó situacion muy diferente, procediendo todo de carecer de los conocimientos científicos del arte: resultando de esta ignorancia muchos naufragios y pérdidas de gentes, de naves, y de riquezas.

23. Divide Medina su obra en ocho libros: trata en el primero del mundo, de su órden y composicion, adoptando el sistema de Tolomeo y siguiendo la doctrina de Don Alonso el Sabio y de los astrónomos árabes. Procura investigar en el segundo, cómo se inventó la navegacion, explicando despues los fenómenos de la mar, sus movimientos y los principios que adoptaron los antiguos filósofos sobre el orígen y reproduccion de las aguas, sobre los rios y mareas, sobre el meteoro llamado Santelmo, y las señales para conocer las tormentas. Contiene el tercero la teoría de los vientos, su calidad y nombres, y como se ha de navegar con ellos; tratando con este motivo de las mangas ó remolinos, de la division y subdivision de la aguja y de las cartas de marear, defendiendo con teson los errores de la carta plana, persuadido de que aun cuando un cuerpo sea

redondo se le puede dar su mismo tamaño y proporcion en plano. Dedica el libro 4.° á los métodos de tomar la altura del sol y regir por ella la navegacion; y despues de algunos principios de cosmografía y del conocimiento de las sombras, propone diez reglas para tomar la altura de aquel astro segun su posicion, facilitando su práctica con ejemplos, con las tablas de su declinacion y con un calendario muy curioso, cuya explicacion acompaña. En el libro 5.° trata de las observaciones de la altura de los polos, ya tomándola del norte por la estrella polar en varias posiciones ó circunstancias, ya la del polo antártico por el conocimiento y situacion de las cuatro estrellas que en forma de cruz estan en aquel hemisferio, y por la observacion de la mayor que forma el pie y tiene 30.° de declinacion. Contiene el 6.° libro la explicacion de las agujas de marear, de sus defectos y modo de enmendarlos; de la variacion y de los instrumentos para conocerla por un método que practicó el mismo autor. El libro 7.° está dedicado á tratar de la luna, y cómo sus crecientes y menguantes sirven en la navegacion: explica lo que es aureo número, los dias y horas de las conjunciones y variedades de la luna en cada mes, la averiguacion de la hora de las mareas, especialmente por la hora en que fué la conjuncion, y el resguardo que ha de darse á los rios. Y por último el libro 8.° contiene la explicacion de los dias del año, y de sus desigualdades, segun los diversos climas y estaciones.

24. Por estas indicaciones se vé que Medina recopiló con método y buen órden los principios cosmográficos que se sabian en su tiempo, aplicándolos á las prácticas de la navegacion ya con ejemplos, ya con el auxilio de las tablas que formó. Su tratado fué visto y aprobado por el piloto mayor y los cosmógrafos de la casa de la Contratacion; y sin embargo se mandó examinar de nuevo por el consejo Real, hallándose la corte en Valladolid donde se imprimió. Los progresos que fué haciendo la náutica en aquel siglo presentaron despues como objeto de una severa crítica, algunas doctrinas ú opiniones de estos escritores primitivos. En el año 1581 publicó Mr. Coignet en Antuerpia su *Nueva instruccion sobre los puntos mas principales del Arte de Navegar* como suplemento á la obra de Medina, cuyas equivocaciones manifiesta probando que siendo los rumbos unas espirales que hacen revoluciones interminables al rededor de los polos, se han de cometer muchos errores representándolos por líneas rectas en las cartas marítimas. Al mismo tiempo censuraba tambien Guillermo Burrough las opiniones de Medina sobre la variacion, convencido por observaciones propias hechas en diversos mares, que la aguja no mira siempre al polo. Con mayor juicio y discresion le juzgó modernamente el señor Wilson: pues si califica de ridículos algunos de sus preceptos, refiere tambien que siendo quizá el primer tratado de su especie mereció mucho aprecio cuando se publicó, y fué al

instante traducido al italiano, francés y flamenco, sirviendo por mucho tiempo de guia á los navegantes de las demas naciones. Los ingleses sin embargo prefirieron el tratado de Martin Cortés, de que hablaremos luego, mientras los franceses adoptaron el de Medina con tales encarecimientos, que Nicolas Nicolai, geógrafo del Rey Cristianísimo Enrique II, dedicándole la traduccion de esta obra ilustrada con muchas figuras y anotaciones, é impresa magníficamente en Leon año 1554, despues de ponderar cuán útil y necesaria era para los navegantes, esclama: « Oh feliz nacion española, cuán digna eres de loor « en este mundo, que ningun peligro de muerte, « ningun temor de hambre ni de sed, ni otros innu- « merables trabajos han tenido fuerza para que ha- « yas dejado de circundar y navegar la mayor parte « del mundo, por mares jamás surcados; y por tier- « ras desconocidas de que nunca se habia oido ha- « blar: y esto solo por estímulo de la fe y de la « virtud: que es por cierto una cosa tan grande que « los antiguos ni la vieron ni la pensaron y por im- « posible la tuvieron." Mas de un siglo despues, el P. Dechales dando razon de la obra de Medina, en el prefacio de su *Arte de navegar*, decia que contenia buenas cosas que ya eran comunes entonces, pero que habian sido muy estimadas en su tiempo. Con este juicioso discernimiento hablaban de Medina los escritores franceses de aquellos siglos, y tanto honraban su obra que sirviendo de leccion ó texto

en sus escuelas náuticas, reimprimieron su traduccion francesa por lo menos en los años 1561, 1576, 1615 y 1628. Este ejemplo doméstico hace mas notable la injusticia, la ingratitud y la ligereza, con que un escritor moderno de la misma nacion trata á Medina de mas práctico que teórico, de muy ignorante en los puntos esenciales de la náutica, y de grosero en la mayor parte de sus prácticas. Inconsideracion muy cercana á la necedad es exigir del inventor ó primer escritor de una facultad, los adelantamientos y la perfeccion que sucesivamente la han dado los sabios y las observaciones de tres siglos. Bástale á Medina ser reconocido por uno de los patriarcas de la ciencia náutica, y haber trazado casi el primero la senda que siguieron otros para perfeccionar un arte, tan útil é importante á la comunicacion y trato recíproco de los habitantes de la tierra.

25. Nació Pedro de Medina en Sevilla hácia el año 1493: ocupóse algun tiempo en la navegacion, como se infiere de lo que dice en el cap. 11 del libro 4.º de su *Arte de navegar* que escribia en 1545, y se concluyó de imprimir en Valladolid á fines de aquel año. Reimprimióse en España en 1552 y 1561: tradújole al aleman Miguel Coignet y le publicó en 1576, cuyas ediciones se repitieron en 1577, 1580, 1581, 1628 y 1633: al inglés le trasladó Juan Frampton en 1581 dispensándole muchos elogios: al italiano, Vicente Palentino de Corzuta, cuya traduccion se imprimió en 1555 y 1609, y hemos in-

dicado ya algunas ediciones que se hicieron de la version francesa de Nicolai. Esto prueba el aplauso universal con que fué recibido el tratado de Medina, como elemental para dirigir la enseñanza de la náutica en las naciones extrangeras, hasta muy entrado el siglo XVII. Fué su autor examinador muy principal de los pilotos y maestres de la carrera de Indias, y viendo entonces cuan pocos sabian lo que concernia á su profesion, quiso simplificar y facilitarles esta enseñanza publicando un compendio de su *Arte,* que con el título de *Regimiento de navegacion* se imprimió en Sevilla en 1552 y 1563. Con el mismo objeto escribió una *Suma de cosmografía* en 1561, que se ha conservado inédita y vimos original en la librería del conde del Aguila en Sevilla; y contenia muchas demostraciones, reglas y avisos de astronomía, filosofía y navegacion. Entre los papeles y libros que se recogieron en 1572 por fallecimiento del cosmógrafo Alonso de Santa Cruz, se cita una *Descripcion de toda España con parte de la costa de Africa en punto grande, del M. Medina.* Consultábansele en todos los asuntos facultativos, como ya referimos respecto á los instrumentos y cartas perjudiciales á la navegacion, que fabricaba el cosmógrafo Diego Gutierrez. En 1567 interpretó en compañía de Alonso de Santa Cruz, el parecer que ambos habian dado el año anterior, sobre si las islas Filipinas se comprendian en el empeño contraido por Cárlos V en 1529. Estas obras científicas y otras de historia y varia li-

teratura, colocaron á Medina entre los escritores beneméritos del siglo XVI.

26. En el mismo año de 1546, en que Medina trabajaba en Sevilla é imprimia en Valladolid su primer tratado de navegacion, disponia y ordenaba en Cádiz Martin Cortés, su *Breve compendio de la esfera y de la arte de navegar;* aunque no se concluyó de imprimir hasta fines de mayo de 1551: por consiguiente puede disputar á Medina la primacía, pues que ambos escribian á un mismo tiempo y sin poderse aprovechar de sus respectivos conocimientos. Así lo dá á entender Cortés en su dedicatoria al Emperador, donde despues de manifestarle la extension que habia dado á la monarquía española con los descubrimientos y conquistas de Ultramar, concluye dando una idea de su obra en estos términos: " He
« querido sacar á luz mis vigilias y manifestar en pú-
« blico este nuevo y breve *compendio de navegacion.*
« No quiero decir que el navegar no sea antiguo . . .
« . . mas digo *haber sido yo el primero que redujo*
« *la navegacion á breve compendio,* poniendo prin-
« cipios infalibles y demostraciones evidentes, escri-
« biendo práctica y teórica de ella, dando regla ver-
« dadera á los marineros, mostrando camino á los
« pilotos, haciéndoles instrumentos para tomar la
« altura del sol, para conocer el flujo y reflujo del
« mar, ordenarles cartas y brújulas para la navega-
« cion, avisándoles del curso del sol, movimiento
« de la luna, relox para el dia y tan cierto que en

« todas las tierras señala las horas sin defecto alguno: otro sí relox infalible para las noches, descubriendo la propiedad secreta de la piedra iman « aclarando el nordestear y noroestear de las agujas." Esta instruccion era tanto mas necesaria, en tiempo en que (segun dice) *pocos ó ningunos de los pilotos saben apenas leer, y con dificultad quieren aprender y ser enseñados;* y la misma queja repite cuando dirigiéndose al capitan general de la armada D. Alvaro de Bazan, bajo cuyos auspicios dedicaba su obra al Emperador, añade: " considerando cuantos « y cuan grandes peligros de cada hora suceden, y « muchos de ellos por la ignorancia y falta de experimentados pilotos, de los cuales es de doler no « tanto porque no saben, como porque pudiendo no « quieren, ni procuran saber; acorde ordenar este « *compendio de navegacion* comun provecho para « todos." En una preciosa carta que dirigió Cortés con su obra al magnífico señor Juan Parent, Baron patricio ciudadano de Valencia, dice tambien: " Hallándome unos dias de negocios desocupado . . . . « ordené este breve compendio de navegacion . . . . « aunque en estilo llano; no mirando tanto como escribia, cuanto el provecho que de lo escrebir resultaba, mayormente en estos tiempos en los cuales « tan fácilmente nuestros españoles así se destierran por mar, que no se contentan pasar la tórrida « ó línea esquinoccial, sino dan vuelta á todo lo navegable." Pídele que la corrija pues que *tanto sabe*

de navegacion y tanta experiencia ha tenido de ella. Acredita Cortés que no solo entendia de cosmografía y náutica, sino ser un buen humanista, y versado en la lectura de los poetas y escritores clásicos de la antigüedad. Tan oportuna y conveniente era su obra, y tan provechosa parà fomentar los descubrimientos y acrecentar la gloria y poderío del imperio español.

27. Dividióla en tres partes: explicó en la 1.ª los principios generales de cosmografía necesarios para la navegacion, con mucha claridad y maestría y gran caudal de erudicion; en la 2.ª trató de los movimientos del sol y de la luna, y de los efectos que producen, como son las oposiciones y conjunciones, los eclipses, y la division del tiempo en años, meses, semanas, dias y horas; de las mareas ó del flujo y reflujo del mar; de los anuncios de las tempestades y de los meteoros mas comunes en las navegaciones; proponiendo varios instrumentos ya para hallar el lugar y declinacion del sol, y los dias y la situacion de la luna, ya para conocer las horas de la noche: invenciones que acreditaban no menos ingenio que su doctrina. En la 3.ª y última parte explicó la composicion y uso de instrumentos, y reglas propias del arte de la navegacion. Aquí se extendió en la naturaleza y division de los vientos; en la composicion de la carta de marear: en las propiedades del iman: en la fábrica de la aguja, en sus variaciones, en la construccion y uso del astrolabio,

en el modo de tomar con él las alturas del polo, mediante la altura meridiana y declinacion del sol; en la fábrica y uso de la ballestilla para tomar las alturas del polo, en la composicion y uso de un instrumento para saber fuera del mediodia, la hora y la altura del polo por los rayos del sol; de las leguas que se corren por grado segun las diversas derrotas: el modo de echar el punto en la carta; y el de saber por medio de un instrumento general las horas del dia, y á que rumbo sale y se pone el sol. Estas doctrinas las presentó Cortés con mas acierto y claridad que su predecesor; y sin duda por esto mereció su obra mayor aprecio y predileccion de los ingleses, á cuya lengua la tradujo Mr. Ricardo Eden y la imprimió en Londres año 1561, á instancias del famoso navegante Mr. Esteban Burrough, con objeto de fomentar la sociedad establecida para hacer descubrimientos en la mar.

28. Reimprimióse muchas veces, y varios escritores procuraron rectificar sus teóricas y corregir los sistemas que propuso, segun los acreditaban ó no las observaciones. El mas notable fué el de suponer producido el fenómeno de la variacion, por un polo magnético distinto del polo del mundo, donde residia una virtud atractiva del iman ó del hierro tocado á él (1). Esta idea era nueva y original; y aunque Guillermo Bourne, en su *Reglamento para la mar*

(1) Cortés, Breve comp. Part. 3.ª cap. 5.

publicado como suplemento á la obra de Cortés en 1577, dudó de su probabilidad, no se atrevió á contradecirla; antes previno que usando del método que prescribia para hallar en todos tiempos la variacion, se llevase una cuenta exacta de estas observaciones, como útiles para conocer el parage en que se encuentra la nave (1). Cuatro años despues Roberto Norman contradijo el sistema de Cortés, en cuanto á fijar en el cielo su polo magnético, sosteniendo que era menester buscarlo en la tierra, y proponiendo el método de hallarlo (2). Estas discusiones excitaron la atencion de los sabios, convencidos de la utilidad de una hipótesi para poder calcular la declinacion de la aguja: y Halley en 1683, Eulero en 1745, le Monier en 1776, Buffon en 1788 y Lalande en 1799, han procurado fijar este polo ó la situacion del punto de la superficie terrestre, hácia el cual se dirige el iman. Las multiplicadas observaciones y profundos trabajos de estos y otros sabios posteriores, de que habla Montucla (3), prueban la importancia de esta investigacion, y la gloria que resulta á Cortés de haberla promovido: siendo el primero que concibió y publicó una hipótesi, que podrá manifestar algun dia el orígen y la causa de este curioso é importante fenómeno del magnetismo.

(1) Wilson, A Dissertation on the rise and progress of the modern art of navigation.

(2) Vilson, Ib.

(3) Hist. des Matem. Part. 5.ª lib. 9.º (Tom. 4. p. 515.)

29. El célebre Eduardo Wrigth, á quien muchos escritores atribuyen la invencion de las cartas esféricas, dice que el aumento de los intérvalos entre los paralelos, le habia indicado Cortés muchos años antes. Wilson contradice esta confesion de Wrigth, asegurando que el escritor español solo habla del número de los grados de latitud y no de su extension; esto es, que deben contarse desde el ecuador hácia el N. y hácia el S. creciendo los números que lo indican. Así es la verdad, cuando trata Cortés de la construccion de las cartas (1), pero discurriendo mas adelante sobre los defectos de las que se llaman planas, dice que por no ser globosas son imperfectas, y dejan de señalar lo que los meridianos se van aproximando en proporcion que se acercan á los polos: que las costas, puertos, bajos etc., se han de situar por los rumbos que proporcionalmente tengan entre sí, y no por los que señale la aguja; y que por la graduacion que se establezca se coloquen en sus propias alturas. Cortés se quejaba de que los pilotos no usaban ni sabian usar de otras cartas; conoció y publicó sus defectos, pero no alcanzó el modo de corregirlos todos, como lo hubiera logrado, si con el aumento de los intérvalos entre los paralelos, hubiese indicado el fundamento de la ingeniosa invencion de las cartas esféricas.

30. Era Martin Cortés de familia noble, natu–

(1) Cortés, Part. 3.ª cap. 2, p. 65.

ral de Bujaraloz en el reino de Aragon. Sus padres se llamaron Martin Cortés, y Martina Albacar; y hácia el año 1530 trasladó su residencia á Cadiz donde vivió toda su vida; así como su hermano Gerónimo Cortés, casado en Aragon con Lucia Loaisa, se fué á establecer á Sevilla por los años de 1567 y allí falleció. El mismo Martin Cortés declara en su *Compendio* que le escribió en Cadiz el año 1545. Imprimióle en Sevilla en casa de Anton Alvarez el año de 1551, y el mismo impresor le reimprimió en 1556. En esta edicion, despues del título se colocaron las armas de España, y en el reverso el retrato del autor á vista de la estrella del Norte, que muestra con la mano; y está rodeado de instrumentos y libros matemáticos. En la parte inferior se halla el escudo de sus armas. Ignórase cuando murió, aun que ciertamente fué antes del año 1582, en que su sobrino Martin Cortés hijo de su hermano Gerónimo, vecino de Sevilla, pasó á Bujaraloz donde hizo una informacion de familia y de nobleza, que se conserva en el archivo de aquella villa.

31. Para apreciar debidamente el mérito de estas obras españolas, es preciso saber que el autor favorito en nuestras escuelas para la enseñanza de la cosmografía y astronomía, era entonces Juan de Halifax, mas conocido con el nombre de Sacro Bosco, que vivió en el siglo XIII, y compendiando el Almagesto de Tolomeo y los comentarios de los árabes, escribió un tratado de la esfera que como libro

elemental conservó su reputacion en tiempos mas ilustrados. Desde el orígen de la imprenta se repitieron sin cesar sus ediciones, que traducian y comentaban, como á porfía, los hombres mas doctos de todas las naciones cultas; y sin embargo de que nada contenia este tratado que no fuese muy comun en el siglo XVI, todavía es una prueba de que por su método y disposicion le contemplaban como clásico para la enseñanza, el contar en España entre sus comentadores á Pedro Hispano, al maestro Pedro Ciruelo, á Pedro Nuñez, Pedro de Espinosa, Andrés García de Céspedes, Fr. Domingo Alegre y Fr. Luis Miranda; además de Gerónimo de Chaves, Rodrigo de Santayana y D. Ginés de Rocamora que le tradujeron al castellano: siendo mas de admirar aun, que en 1636 mandase Felipe IV por una ordenanza inserta en la Recopilacion de Indias, que el cosmógrafo y catedrático de matemáticas del consejo, leyese ó explicase este autor, para dar principio al primer año de los tres que formaban el curso escolástico de estos estudios (1).

32. Con mayor aparato é instruccion en las matemáticas, entró en esta carrera el célebre Pedro Nuñez, autor del tratado latino *De arte atque ratione navegandi*, impreso en Coimbra en 1546. Divi-

(1) Montucla, Hist. des Matem. par. III, lib. 1º, § 4.—Bailly Hist. de l'Astron. mod. lib. 8º, § VI; y en les Eclaircissem. al lib. 7º, § 8.—Pinelo, Bibl. naut. pág. 961 y sig.—Recopil. de leyes de Ind. lib. 2º, tit. 13, ley 5ª

dióla en dos partes; contiene la primera la resolucion y demostracion de dos problemas concernientes al arte de navegar; y la segunda las reglas é instrumentos para varias cosas, tanto marítimas como de fenómenos ó apariencias celestes, fundadas en los principios matemáticos. El célebre Martin Alfonso de Sousa, propuso á Nuñez varias dudas sobre la navegacion, de resultas de la que habia hecho á la India por los mares del sur; y la satisfaccion que dió á ellas le abrió campo para examinar los principios científicos de la náutica y refutar los errores en que se incurría, por la ignorancia de los navegantes. Con este objeto habia escrito y publicado en 1537, dedicándolo al Infante D. Luis, *el tratado de la esfera con la teórica del sol y de la luna: y el primer libro de la geometría de Tolomeo, aumentados con muchas anotaciones y figuras para su mas fácil inteligencia. Además dos tratados sobre la carta de marear, en los cuales se declaran todas las principales dudas de la navegacion, con las tablas del movimiento del sol y su declinacion, y el regimiento de la altura; así al medio dia, como en los otros tiempos.* Habia tambien escrito y publicado, unas *Anotaciones á la Mecánica de Aristóteles*, ilustrando varios problemas sobre el movimiento de la nave impelida por los remos; y otras sobre la teórica *de los planetas de Purbach:* un libro sobre *los Crepúsculos,* al que unió otro tratado de la misma materia del árabe Alhacen, interpretado por Gerardo Cre-

monense: otro refutando con sumó juicio y solidez algunas doctrinas y paralogismos de Oroncio Fineo, célebre matemático de aquel tiempo; cuyos opúsculos se imprimieron unidos al *Arte de navegar:* y es fácil concebir que el estudio analítico y particular de tales materias, debió refluir ventajosamente en su aplicacion á la náutica. Cuando una nave sigue en su derrota un rumbo ó direccion oblicua al meridiano, la línea que describe no es ciertamente un círculo máximo, sino la loxodromia que tiene propiedades particulares dignas de consideracion. Reflexionando Nuñez sobre los defectos de las cartas planas que se usaban en su tiempo, trabajó en rectificarlas: y con esta mira examinó la naturaleza de la loxodromia, trazó los fundamentos de su teoría y propuso la construccion de una tabla loxodrómica. Laudable, pues por haber sido el primero que conoció algunas propiedades de esta curva, es mas disculpable su engaño en algunos puntos creyendo, por ejemplo, que los senos de las distancias al polo estaban en proporcion continua, cuando los ángulos formados por el meridiano eran iguales; siendo así que son las tangentes de los semicomplementos de la latitud, los que crecen ó se aumentan siguiendo esta ley. Stevin advirtió y corrigió este error de Nuñez en su tratado de navegacion, y dió mas claridad y exactitud á la doctrina de estas líneas, que perfeccionaron despues Harriot, Wrigth, Snellius, Halley, Leibnitz, y otros insignes matemáticos. Otra prueba de su ingenio dió

Nuñez en la solucion del problema del menor crepúsculo; problema que Jacobo Bernoulli confiesa habérsele ocultado por mucho tiempo; y aunque al fin le resolvió de un modo mas elegante, no deja de hacer honor á Nuñez el haberle resuelto é ilustrado con dos siglos de anticipacion: cuando, segun Montucla, el problema es tal que cualquiera que sea su solucion, debe hacer honor á todo matemático. Adquirióle no menor, con la ingeniosa invencion que propuso y empleó, para suplir á las mas pequeñas subdivisiones de los instrumentos astronómicos; de la cual hizo mucho uso el famoso Tico-Brahe; y aunque en el siglo inmediato mejoró esta invencion como ahora se usa Pedro Vernier en 1631, todavía conserva el nombre latino de su primitivo autor, entre los marinos y astrónomos. Se ocupó además en la solucion de otros varios problemas útiles y curiosos: como el de determinar la latitud mediante dos alturas de sol y el azimut intermedio, despues de demostrar la falsedad de las reglas publicadas por Pedro Apiano y Jacobo Ziegler; en otro sobre la retrogradacion de la sombra en un cuadrante solar, refutando á Oroncio. Por estas razones su tratado de navegacion, aunque imperfecto y diminuto en algunos puntos, contiene toda la doctrina de la astronomía náutica que tanto adelantó Nuñez con útiles investigaciones, y una discreta y atinada aplicacion de las matemáticas al arte de navegar, disipando así los errores y falsas ideas de algunos principios de esta fa-

cultad, que estableció sobre fundamentos incontestables (1).

33. Nació Pedro Nuñez en la villa de Alcazar de la Sal el año 1492: aplicóse en la universidad de Lisboa á las facultades de filosofía y medicina; y recibió en esta las insignias de Doctor, habiendo leido la primera por espacio de tres años, que finalizaron en el de 1533. Tambien aprendió las matemáticas con tal perfeccion, que pasó despues á ser el primer catedrático que las explicó en la universidad de Coimbra, desde 1544 hasta que se le jubiló en 1562. Enseñólas igualmente al Infante D. Luis y á D. Juan de Castro, célebre por sus hazañas en el Asia. Dícese que el dia en que ciñó la corona el Rey D. Sebastian, le vaticinó la brevedad de su reinado; como se verificó en los campos de Alcazarquivir en 4 de agosto de 1578. Mereció la estimacion de sus contemporáneos por la gravedad de su persona, por la madurez de su talento, y por su vasta literatura. Falleció en Coimbra el año 1577, ignorándose el lugar donde descansan sus cenizas (2).

34. Hemos indicado ya que no todas las especulaciones de Nuñez fueron recibidas con igual acep-

(1) Montucla, Hist. des matem. part. 3ª, lib. 3º, tom. 1º, pág. 574 y 579, y en el suplemento al libro 4º, p. 729, y part. 4ª, lib. 9º, suplem. tom. 2º, p. 654. —Bailly, Hist. de l'Astron. mod. tom. 1º, pág. 370.—La Lande, Astron. lib. 2º, tom. 1º, p. 190 —Mendoza Indag. sobre la Astron. náut. p. 5.

(2) Barbosa, Bibl. Lusitana tom. 3º, p. 605.

tacion; porque algunas sufrieron la juiciosa crítica de matemáticos muy acreditados, no sin ventaja de estas ciencias: pues que con semejantes contiendas se ilustraron superiormente varios problemas importantes del arte de navegar. El primer antagonista de aquel célebre catedrático fué su paisano Diego ó Jacobo de Saa, que publicó en Paris el año 1549 su obrita latina *De navigatione, libri tres:* con el objeto de censurarle á pretexto de cierta pregunta de que fué examinado, y de tratar con particularidad sobre la hidrografía, segun lo declara en la dedicatoria al Rey Don Juan el III. Fué Diego de Saa tan ilustre por su nacimiento, como perito en las facultades de teología, jurisprudencia y matemáticas que cultivó en su juventud; pero le hicieron aun mas célebre las proezas militares y marítimas que ejecutó en la India oriental por espacio de doce años, sin interrumpir el comercio de las letras ni sus observaciones sobre la náutica, en sus largas navegaciones, de que dió públicos testimonios en la obra que citamos (1). Los demás censores de Nuñez como Miguel Coignet, Guillermo Borrough y nuestro Céspedes, siendo muy posteriores tuvieron á su favor los progresos que ya habian adquirido las matemáticas y la astronomía hasta su tiempo.

35. Despues de escritores tan beneméritos y

(1) Barbosa, Bibl. Lusitana tom. 1º, p. 692. – Barcia, Bibl. náut. de Pinelo, p. 1158, y en el Apend. 1225. V.

conocidos, merece nuestra atencion otro que aunque mas olvidado fué no menos útil al arte de la navegacion. Alonso de Santa Cruz cosmógrafo del Emperador Cárlos V, de cuyas obras solo el maestro Alejo de Venegas nos dejó una idea vaga y oscura, escribió varios tratados que adelantaron los conocimientos náuticos de su edad. Por desgracia no se publicaron y se conservan inéditos; de donde provino el silencio que sobre ellos guardaron nuestros bibliógrafos, cuya falta procuraremos suplir aprovechándonos de las muchas noticias que prestan para ilustrar nuestra historia marítima, y dando puntual razon de los admirables inventos de tan ingenioso escritor.

36. Para examinar ciertos libros é instrumentos de metal hechos por Pedro Apiano destinados á observar la longitud, se celebró por órden del Rey una junta de algunos cosmógrafos, astrónomos y otras personas doctas, presidida por el Marqués de Mondejar, quien con este motivo encargó á Santa Cruz le informase sobre los métodos que hasta entonces se habian usado con aquel objeto, exponiendo los que el habia imaginado, su exactitud y facilidad, y el provecho que de todos ó de algunos de ellos podria resultar á la navegacion. Con este motivo escribió su obra de *las longitudes* que dedicó á Felipe II. Ilustrando en ella cuanto Tolomeo trata en su libro 1.° de geografía, reflexiona que este geógrafo estableció los grados de latitud y longitud pro-

porcionándolos segun la disminucion de los paralelos desde la equinoccial; y que medir estos grados con igualdad como se colocan en la carta plana, es bueno para el Mediterráneo donde se navega por singladuras, teniendo consideracion al rumbo que se lleva, á la distancia que se anda y á la situacion ó proximidad de las costas: cuyo método solo de conjetura, es lo que ahora llamamos de *estima* ó *fantasía*. Propone como segundo método el de los ángulos de posicion, el cual ofrece la dificultad de considerarse el lado del rumbo como cuerda, siendo arco de círculo máximo: por ser esférica la superficie del globo. Nótase aquí que el autor desconoció las loxodromias en los rumbos oblicuos. El tercer método es el de los eclipses del sol y de la luna; pero siendo poco frecuentes, difíciles los cálculos, y poco exacto el conocer su principio y su fin, solo le estima útil en las islas y continentes para situarlos bien en las cartas. Confiesa que los pilotos y marineros no pueden hacer estas observaciones por su poco saber. "Pero presupuesto que fuesen (añade) en
« las naos hombres doctos con buenos instrumentos
« para hacer las tales consideraciones, y que de los
« lugares do saliesen llevasen bien calculados los
« eclipses, por hombres doctos en astrología para
« saber precisamente el dia y hora y punto de ella,
« en que habian allí de comenzar ó acabar los tales
« eclipses, podrian averiguar harto precisamente la

« longitud de cualesquier lugares, do se pudiesen « hallar á los de donde partieron."

37. El cuarto método que propone para saber la longitud es el de la variacion de la aguja: invencion nueva y desconocida hasta el descubrimiento de la América, cuando notaron los navegantes que desde el meridiano de las islas de Cabo Verde y de las Azores para el poniente noruesteaba, y para el oriente nordesteaba, intentando deducir de la regularidad de esta alteracion el apartamiento de aquel meridiano, y por consiguiente la longitud. Refiere que el primero que procuró averiguarla por este método fué un tal Felipe Guillen, boticario de Sevilla, muy entendido é ingenioso, gran jugador de ajedrez y cortador de tijera, informado por los pilotos de las diferencias que se notaban en la aguja navegando desde Sevilla á Nueva España. Determinó pues este arbitrista pasar á Portugal el año 1525, creyendo ser allí mejor remunerado por su invencion; y presentándose al Rey Don Juan el III, le recibió en su servicio con grandes recompensas. Guillen hizo cierto instrumento que era un círculo graduado, con una aguja pequeña y tres hilos, y observando el sol á iguales alturas antes y despues del medio dia, y hallando la línea meridiana daba á conocer la variacion de la aguja, y suponiéndola regular deducia por ella la longitud. Este instrumento se hizo muy comun y fué muy aplaudido al principio en Portugal entre los

hombres doctos, para que los pilotos le llevasen en las naos. Santa Cruz tuvo igual pensamiento algunos años antes, y con motivo de haber pasado á Sevilla en 1536 el licenciado Suarez de Carbajal, consejero de Indias y despues obispo de Lugo á residenciar los oficiales de la Contratacion (1), mandó juntar los pilotos de aquella ciudad para que unidos con los cosmógrafos y maestros de hacer cartas, construyesen una muy exacta que sirviese de padron para las que se usaban en la navegacion á las Indias occidentales. En estas conferencias solo estuvieron acordes los mas de los pilotos, que en Santo Domingo noruesteaba dos cuartas el aguja, en la Habana dos y media, y tres en Nueva España; pues en lo demás hubo entre ellos grandes contradicciones, por no llevar instrumentos para notar estas diferencias siquiera con aproximacion.

38. La regularidad de estas variaciones sugirió á Santa Cruz la idea de obtener por su medio la longitud, y para ello hizo un instrumento semejante á

(1) El Licenciado Juan Suarez de Carbajal despues obispo de Lugo, fué nombrado por Real provision dada en Madrid á 17 de agosto de 1535 para visitar los jueces, oficiales y demas dependientes de la casa de la Contratacion de Sevilla, que lo habian sido despues de la visita que estando la corte allí hizo el consejo de Indias en 1526. Dierónsele grandes facultades, residenció á todos los empleados, y formó ordenanzas de resultas de la visita en 1536, insertando algunas de las anteriores. *(Estractos de Muñoz)*. El P. Risco dice que fué promovido á la iglesia de Lugo el año de 1539 y que renunció en el de 1561. (Esp. Sag. tom. 41, p. 158).

una aguja azimutal, con el cual hallando la línea meridiana por dos alturas de sol conocia la variacion. Presentó este instumento al Emperador, al mismo tiempo que una carta marina de variaciones magnéticas, para que viese cuales eran en todas las partes del mundo, y pudiesen los pilotos guiarse con este conocimiento en sus derrotas: tentativa hecha siglo y medio despues por el Doctor Halley, que se tiene por el primero que á costa de muchos y grandes trabajos, publicó una carta para representar el estado de la variacion de la aguja en el año de 1700, trazando curvas por todos los puntos del globo en que sus cantidades eran iguales, á cuyo ejemplo publicaron otras cartas M.M. Mountaine y Dodion para los años de 1744 y 1756. Estas observaciones y otras posteriores no han sido sin embargo suficientes para atinar con la ley de este singular fenómeno, como lo confiesan algunos sabios modernos (1). Tambien informó Santa Cruz al Emperador, de otro nuevo método de saber la longitud, el cual así como los instrumentos pensaba experimentar en el viage al estrecho de Magallanes, que preparaba entonces el obispo de Plasencia (2); pero detenido por el Empe-

(1) Mendoza, Trat. de Naveg. part. 1ª, lib. 2º, § 80, p. 76.

(2) D. Gutierre de Vargas, obispo de Plasencia hizo armar tres navíos bien pertrechados, cuyo mando confió á Alonso de Camargo para reconocer el estrecho de Magallanes y facilitar la comunicacion con la mar del Sur. Esta expedicion partió de Sevilla por agosto de 1539. (Herrera, Dec. 3ª, lib. 1, cap. 8).

rador con el honorífico título de enseñarle las matemáticas y la astronomía, se le frustraron por entonces sus deseos y esperanzas. Marchó Cárlos V poco despues á Alemania y Flandes (1), y Santa Cruz quedó ocupado en asuntos de su servicio é hizo dos instrumentos nuevos para observar la longitud. Manifestó entonces la carta de variaciones á su amigo Juan Lopez de Vivero alcaide de la Coruña, y este á Fr. Rodrigo de Corcuera religioso benedictino abad de San Zoil en Carrion, persona docta y curiosa, que luego imaginó hallar por aquellas diferencias de la aguja la longitud de los lugares, ignorando que este habia sido el principal objeto que se propuso Santa Cruz en la invencion de esta carta. Hizo pues Fr. Rodrigo otro instrumento como el de Guillen, procurando esforzar con razones filosóficas, el sistema sucesivamente proporcional de las variaciones magnéticas: lo envió á Flandes al Emperador con el mismo Vivero; mandóse examinar á muchas personas doctas; las opiniones fueron varias, y acordándose el Emperador de haberle presentado Santa Cruz otro instrumento semejante, y enterado por Vivero de que habia visto el de Fr. Rodrigo, le escribió á Sevilla para que le informase de su utilidad; á lo que contestó en una larga carta refiriendo el orígen de la invencion del monge, y el poco fruto

(1) El Emperador partió en posta para atravesar la Francia é ir á Flandes, en el mes de noviembre de 1539. (Sandoval, Hist. del Emperador lib. 24, § 16).

que de ella podia esperarse, cómo habia sucedido en Portugal con la de Guillen.

39. Esta desconfianza de un sistema adoptado con tal calor, nacía de la diversidad y confusion de las noticias y pareceres que le daban los pilotos, y para asegurar su opinion escribió al virey de Nueva España D. Antonio de Mendoza, pidiéndole mandase averiguar la variacion de la aguja en aquellas partes. Avisóle que en Méjico nordesteaba dos cuartas poco menos; y confuso con esta noticia, deseando adquirir otras respecto á la India oriental partió para Lisboa el año 1545: donde se informó de los pilotos de aquella carrera que si en el cabo de Buena Esperanza no hacía la aguja diferencia alguna, era muy varia é irregular la que se notaba en otros puntos. Para certificarse de ello y de otras cosas que habia preguntado relativas á sus navegaciones, compró ocultamente sus libros y derroteros, y habló con Don Juan de Castro, caballero muy docto que en sús respectivos viages á la India, habia trazado en gran punto la carta de aquellos mares, ilustrándola con la historia y descripcion de las cosas mas notables. Otro tanto habia hecho respecto del mar Bermejo que todo le anduvo hasta Suez, de cuyos mapas y libros le dió traslado con encargo de que no los mostrase á ninguna persona de Portugal. Díjole además que el instrumento de Guillen solo habia podido usarle para observar la variacion en tierra, porque en la mar nunca aprovechaba por los balances de las naos;

y le informó de las diferencias de la aguja que se notaban en lugares muy separados, pero que estaban casi bajo de un mismo meridiano, cuyas observaciones echaron por tierra todo el sistema de Santa Cruz, mucho mas cuando vió y supo que los pilotos portugueses avisados por la experiencia desestimaban el método é instrumento de Guillen, sin embargo de las mejoras y correcciones que le habian hecho. Apesar de estos desengaños, todavía creia que en la navegacion de Sevilla á Nueva España podria tener su método útil aplicacion, si por hombres doctos y con buenos instrumentos, se averiguaban las diferencias de la aguja en todos puntos de la mar, islas y tierra firme, yendo por un mismo paralelo; pues en diversas latitudes aunque bajo un meridiano, ya se habian observado diferencias muy notables.

40. A la fecundidad de su ingenio y á su tenaz aplicacion, reunia Santa Cruz mucho conocimiento de los escritores clásicos, como lo comprueba examinando las causas de la variacion, las opiniones de Plinio y otros antiguos sobre las propiedades, orígen, nombres y clases del iman; y la cuestion suscitada entonces entre algunos eruditos sobre si los antiguos le usaron en sus navegaciones y de que manera. A las extravagancias de estos sistemas y teorías, opone Santa Cruz las experiencias y observaciones que hizo viniendo del Rio de la Plata: dice que los portugueses llevaban los hierros cebados, debajo de la flor de lís de la rosa náutica, mientras nues-

tros pilotos los colocaban media cuarta mas á levante, que era la variacion que entonces se notaba en Sevilla; y concluye con que siendo tan diferentes las opiniones de los filósofos en cuanto á las causas de la variacion, y las de los pilotos en cuanto á sus efectos, era muy difícil saber por este medio la longitud, y por lo mismo debian dar sus resguardos en las recaladas y conocer las alteraciones que otros habian hecho en las cartas, contando con las diferencias de las agujas, resultando que alzaban todas las islas y tierra firme de las Indias tres grados mas en latitud ó altura del del norte.

41. Indica como 5.º método para conocer la longitud, el de observar la declinacion del sol, segun lo habia propuesto Sebastian Caboto en Inglaterra; pero conociendo los errores de las tablas de Tolomeo, Oroncio y Verniero, prefiere Santa Cruz las observaciones que habia hecho en Sevilla para corregirlas, y se lamenta de los desaciertos de los pilotos por no usarlas; y aunque propone la construccion de un instrumento ó cuadrante para observarla con seguridad; opina que ni puede manejarse á bordo, ni las declinaciones podrian tomarse exactamente en todos los dias del año, y menos cuando el sol se halle en los solsticios de verano é invierno.

42. El método que explica como el 6.º para saber la longitud por los relojes, se habia ya experimentado arreglándolos á 24 horas precisas, é inventándolos de muchas maneras: unos con ruedas de

acero y sus cuerdas y pesas: otros con cuerdas de vihuela y acero: otros de arena como las ampolletas: otros con agua en lugar de arena, variando esta invencion de dos modos: otros con vasos ó ampolletas grandes llenas de azogue; y otros en fin muy ingeniosos en que por medio del viento se movia cierto peso y con él la cuerda del relox, ó ya con el fuego por medio de unas mechas empapadas de aceite y encendidas y tan iguales, que su duracion fuese de 24 horas. Conocida pues exactamente en el puerto de la salida la hora por medio de una observacion astronómica, y arreglando á ella el relox; era claro que averiguando por otra observacion semejante la hora en el punto de llegada y comparada con la del relox, la diferencia daria la de longitnd entre ambos puntos; pero esto suponia una igualdad y constancia en el movimiento de los relojes, que no podia esperarse de su mezquina construccion, ni de la clase de sus materiales, expuestos siempre al influjo y alteraciones del mar y de la atmósfera: y por lo mismo concluia diciendo Santa Cruz, que por *via de relojes será dificultosa cosa el saber de la longitud, con la precision que se requiere.* Estaba reservado á la ilustracion del siglo XVIII perfeccionar este método de un modo suficientemente útil, para el uso y acierto de la navegacion.

43. Seguidamente propone como 7.° modo, el de dar la longitud por las distancias de la luna con las estrellas fijas, ó con los planetas. Parece que

Juan Vernerio fué el primero qne advirtió este método, fabricando cierto instrumento por el cual se pueden tomar cualesquier distancias de estrellas en el cielo, y de lugares en la tierra, respecto del centro del mundo. Por la descripcion de este instrumento y método de usarle, fabricó uno Santa Cruz y ejecutó con él muchas observaciones de distancias de las estrellas con la luna y con los planetas, formando tablas de sus posiciones, cuando llegó á Sevilla el año de 1535, D. Antonio de Mendoza que iba de virey á Nueva España, y hablándole de este asunto le dijo, que habia traido de Alemania un libro donde aquel instrumento estaba ya descripto y dibujado. Era el autor Pedro Apiano que habiendo leido á Vernerio construyó el instrumento como Santa Cruz, llamándole *radio astronómico*. Este sintió perder la primacía, aunque le contentaba haber coincidido con un hombre tan grande como Apiano, y por lo mismo dejó de publicar su invento. Sin embargo continuó sus observaciones mejorando sus tablas y la teórica que daban los libros, llegando á cococer que cuando estaba la luna en la ecliptica las observaciones eran mas ciertas, y tanto menos exactas cuanto era mayor la latitud que tenia. Persuadido al fin de la insuficiencia de este medio para obtener la longitud imaginó otro instrumento ó círculo graduado, tan complicado en su uso que le creyó superior á los conocimientos de los pilotos, é inútil para las observaciones en la mar. Trató de remediar

este inconveniente con otra invencion, manteniendo vertical el instrumento por medio de grandes pesos en la parte inferior, para observar el paso por el meridiano de ciertas estrellas y del centro de la luna; pero tambien desistió de este empeño por nuevos obstáculos que se le presentaban. Varió de método aunque usando de los mismos instrumentos, y pretendia que observando en el meridiano el paso de la estrella polar y el centro de la luna, anotando con un buen relox la hora y minuto de la observacion, y buscando en las tablas la situacion que tenia entonces la luna en otro lugar conocido, se deduciría la diferencia de meridianos y por consiguiente de longitud. Tales eran las ideas y tentativas de Santa Cruz sobre este importante asunto, creyendo que solo podrian tener útil aplicacion construyendo los instrumentos grandes y exactos, arreglando las tablas de los movimientos del sol y de la luna para un meridiano determinado, y rectificando tambien la situacion de las estrellas fijas. Así era la verdad; pero ni la mecánica ni la óptica habian dado aun á los instrumentos la delicadeza y exactitud que era necesaria, ni las observaciones y teorías astronómicas tenian la suficiente certidumbre ó seguridad, para perfeccionar las tablas de los movimientos celestes, especialmente de la luna; que al cabo de tres siglos ha sido el fruto de la constante aplicacion y de los convencimientos científicos de los sabios mas eminentes.

44. Como para consolarse Santa Cruz del mal éxito de sus invenciones y trabajos, y de la insuficiencia de los métodos é instrumentos que ensayaba, refiere los que inventó Pedro Apiano luchando con las mismas dificultades y desconfianzas. Apiano era autor muy célebrado en aquel tiempo, y su *Cosmografía* y su *Astronomicon Cesareum* servian de texto á la enseñanza de la astronomía en nuestras universidades. Este hombre que observó el curso de cinco cometas, notando que sus colas estaban siempre en oposicion al sol, lo que han confirmado las observaciones posteriores, no fué sin embargo partidario de Copérnico. Ejecutó sin cálculo y solo por instrumentos, todas sus operaciones astronómicas: y por eso Keplero alabando su sagacidad, se lamenta de que se hubiese perdido siguiendo las hipótesis de Tolomeo. Sin embargo propuso emplear los movimientos de la luna para hallar la diferencia de meridianos y el lugar de la nave (1). La cosmografía aumentada por Gemma Frisio, se publicó traducida del latin al castellano en 1548. Allí tratando del gobierno de la nave por la aguja, pretende hallar en ella la diferencia de longitud y latitud de los lugares. Presenta un cuadro á manera del cuartier que ahora se usa en la práctica del pilotage, por el cual enseña á resolver algunos problemas; como sacar la dife-

(1) Bailly, Hist. de la Astron. mod. lib. 9, § 22 (t. 1, p. 366 y t. 2, p. 634)—Montucla, Hist. de las Matem. part. 3ª, lib. 4.°, § 2.

rencia de longitud en una derrota ó singladura, conocido el rumbo y la diferencia de latitud, y otros semejantes de cuyo método se creia inventor. Apiano propone aun otro para conocer las horas de la noche observando la luna, la estrella polar, y despues las dos postreras de la Osa mayor, con un instrumento en donde con un índice se señalan las horas del sol, que corresponden á dichas alturas en un dia determinado. Trata Gemma Frisio de un método nuevo de describir ó situar los lugares y hallar sus distancias respectivas, lo que aplica á la construccion de las cartas geográficas, á cuyo fin usaba tambien un instrumento que llama *Escala geométrica* ó medida de alturas; pero conocia bien la imposibilidad de representar en plano un cuerpo redondo, aunque las diferencias sean insensibles ó pequeñas en territorios ó paises de corta extension. Tambien describe Gemma la invencion de otro instrumento que llama *Anillo astronómico*, para hallar el lugar del sol, la elevacion del polo, la hora de dia y de noche, el nacimiento del sol, las alturas por las sombras etc. concluyendo con una tabla de latitudes de algunos pueblos. Hemos indicado las invenciones y trabajos de estos astrónomos, no solo por la coincidencia que tuvieron con los de Santa Cruz; sino porque siendo protegidos por los monarcas españoles pertenece á estos mucha parte de la gloria que aquellos adquirieron con su ingenio y laboriosidad.

45. Por último refiere Santa Cruz, que Pedro

Ruiz de Villegas vecino de Burgos, y docto astrónomo y cosmógrafo, habia imaginado para hallar la longitud otro medio, reducido á observar el movimiento de la luna en dos diversos puntos, con respecto á ciertas estrellas conocidas, y deducir por las diferencias las que resultaban del apartamiento de meridiano, de hora y de longitud; pero eran tales los inconvenientes que ofrecia la práctica de estas observaciones, que el mismo Santa Cruz juzgaba inútil este método, en especial para los navegantes.

46. De estas noticias resulta que Alonso de Santa Cruz fué el primero que ideó y trazó las cartas de las navegaciones magnéticas, en que se ocuparon mas de siglo y medio despues algunos sabios, que intentaron contribuir por este medio al acierto y seguridad de la navegacion: que el mismo cosmógrafo procuró adelantar los métodos, hoy muy perfeccionados, de observar la longitud; aplicando á la marina los que juzgaba mas propios y exactos, ideando ingeniosos instrumentos y cálculos, que por complicados é inexactos que ahora nos parezcan, no dejan de haber allanado el paso para llegar al estado actual de perfeccion en que los vemos. De este continuo estudio y prolijas investigaciones resultó tambien su conocimiento de la imperfeccion de las cartas planas, y de la necesidad de trazar las esféricas como lo consiguió, con muchos años de antelacion á Eduardo Wrigth ó á Gerardo Mercator, á quienes generalmente se atribuye esta invencion. Des-

pues de hacer memoria el M. Venegas de la carta de España trazada por Santa Cruz, y de sus continuos trabajos para corregir las tablas antiguas, añade (1) que *habia hecho cartas de marear por alturas y por derrotas, y varios planisferios en secciones del globo, ya por la equinoccial, ya por los meridianos, y otras para conocer la proporcion que tiene lo redondo á lo plano,* y corregido los corazones y cartas de Vernerio y Oroncio; y explicándose con mayor claridad en el capítulo 29, despues de haber tratado de las variaciones de la aguja en diversos puntos del globo, dice lo siguiente: "Para todo lo « sobre dicho es de notar que las cartas de marear « todas son falsamente descritas, no por ignorancia, « sino para darse á entender á los marineros: los « cuales no pueden navegar sin rumbos, que son los « vientos señalados por las líneas derechas que estan « en las cartas. A do quiera que estos rumbos con- « curren, es señal que allí está la aguja de marear. « Estos rumbos no se pueden señalar sino en carta « plana. Y por eso cuando decimos que responden « diez y siete leguas y media por grado, entiéndese « por la equinoccial ó su equivalente, que fuera de « allí irá disminuyendo, así como van disminuyendo « las rebanadas de melon, que van angostándose « mientras mas se allegan á los remates que son la

(1) *Diferencias de libros que hay en el universo:* obra aprobada ya para la impresion en 1539 y publicada en 1540 cap. 16.

« frente y pezon. La disminucion de este espacio « enseña Tolomeo por números; mas como esto sea « muy dificultoso de saber, ora nuevamente Alonso « de Santa Cruz, de quien ya dijimos, á peticion « del Emperador nuestro Señor, ha hecho una carta « abierta por los meridianos, desde la equinoccial á « los polos, en la cual sacando por el compás la dis- « tancia de los blancos que hay de meridiano á me- « ridiano queda la distancia verdadera de cada gra- « do, reduciendo la distancia que queda á leguas de « línea mayor." Véase aquí el principio y los elementos de la teórica para la construccion de las cartas esféricas, cuya invencion como todos las demás, no tuvo en su orígen la perfeccion que despues ha ido recibiendo sucesivamente. Así es que Santa Cruz no determinó la proporcion en que debian aumentarse los grados de latitud en la carta, segun que eran mayores las alturas y menor la extension de los paralelos: en suma, no conoció que dicha proporcion era la del radio al coseno de la latitud, como se ha fijado despues.

47. Varios escritores han tenido á Alonso de Santa Cruz por natural de Sevilla, sin duda porque como cosmógrafo de la contratacion vivió avecindado allí casi toda su vida (1). Fué de tesorero nombrado por el Rey, en la expedicion que salió de aquella

(1) Dormer, *Progresos de la Hist. de Aragon.* lib. II, cap. 3.°, § 2, pág. 128.

ciudad el año 1525 para la especería á cargo de Sebastian Caboto, y en el puerto de San Vicente del Brasil dió, á 28 de marzo de 1530, una declaracion sobre el atropellamiento é injusticias que cometió aquel comandante con el capitan Francisco de Rojas y otros, que se opusieron á la arribada que hizo al rio de la Plata, abandonando el viaje al Maluco en socorro del comendador Loaisa, que era el objeto principal de la expedicion. Regresaron á Sevilla en agosto de 1530, y permanecia allí Santa Cruz en 1535; habiéndosele nombrado cosmógrafo de la Contratacion con el sueldo de treinta mil mrs. por Real cédula fecha en Valladolid á 7 de julio de 1536. En este año concurrió á una junta de pilotos y cosmógrafos que se formó para arreglar las cartas de navegar, y presentó en ella un instrumento que habia imaginado para observar la longitud. Destinósele en 1539 para ir al estrecho de Magallanes, en la armada que habilitó el obispo de Plasencia D. Gutierre de Vargas, al mando de Alonso de Camargo; pero le detuvo el Emperador para oir sus lecciones de astronomía y cosmografía, á las que concurria tambien San Francisco de Borja, entonces marqués de Lombay (1). Sin duda por este servicio se le nombró contino de la casa Real, por cédula dada en París á 6 de enero de 1540, con el salario de treinta y cinco mil maravedises, pagaderos en la Contrata-

(1) Ribadeneira, Vida del P. Francisco de Borja lib. 1.°, cap. 5.°

cion de Sevilla. En 1545 pasó á Lisboa á reconocer los derroteros de la India, y averiguar de sus pilotos las variaciones de la aguja y sus observaciones en aquellos mares. A 10 de noviembre de 1551 escribia al Emperador desde Sevilla diciéndole, que aunque muy quebrantado de salud hacia un año, habia acabado la Historia de los Reyes Católicos desde el año 1490, en que la dejó el cronista Hernando del Pulgar, hasta la muerte del Rey Don Fernando: que asímismo tenia hecha la crónica del Emperador desde el año de 1500, hasta el de 1550, con una noticia de sus ascendientes, y por donde se reunieron en él las casas de Austria, Flandes, Aragon y Castilla, estendiéndose á los acontecimientos de todas las partes del mundo: que tenia concluido en borrador un libro de astronomía como el de Pedro Apiano, con sus ruedas y demostraciones para facilitar su inteligencia; y habia traducido de latin en romance castellano, cuanto Aristóteles escribió de filosofía moral: con una glosa para ilustrar los lugares oscuros. En lo relativo á geografía, dice, tenia hecho un mapa de España de gran tamaño: otro de Francia mas exacto que el que hizo Oroncio: otro de Inglaterra, Escocia é Irlanda: otro de Alemania, Flandes, y Ungría con la Grecia: otro de Italia, Córcega, Cerdeña, Sicilia y Candía; y otro de toda la Europa: y aun acabára lo restante del mundo si su mal no se lo estorbara. Quejábase en esta carta de la ausencia del Emperador, por lo que animaba

y favorecía sus tareas y obras literarias: pedíale la gracia del oficio de obrero de los alcázares de Sevilla, ó que pudiese habitar en ellos: ya por el retiro y comodidad del sitio para su estudio y recreacion, ya por escusar mucho gasto, *por valer* (dice) *á muy subido precio todas las cosas en esta cibdad, á causa del mucho dinero que en ella hay;* y pues entendia en geometría y cosas de trazas, no dejaría de aprovechar esto para la conservacion de aquellos edificios.

48. Felipe II, que tanto procuró ilustrar la historia y geografía de sus dilatados dominios, mandó á Santa Cruz en 1560 formar un *Islario general*, demostrando en él por figuras pintadas y escritas todas las islas hasta entonces descubiertas, con las distancias y derrotas para caminar á ellas, y las historias y antigüedades de cada una; y concluida esta obra debia seguir la descripcion de la tierra firme, con la historia general y particular de cada provincia (1). Poco tiempo despues encargó á Santa Cruz el consejo de Castilla, la censura de la primera parte de los Anales de Aragon de Gerónimo Zurita; y los impugnó con tanta acritud y severidad, que desestimando el consejo, por parcial y apasionado, este dic-

(1) Este *Islario general del Mundo*, compuesto por Alonso de Santa Cruz se halla manuscrito en la Biblioteca Real de Madrid; y en el Archivo de Indias de Sevilla algunos borradores del autor, y de ellos copiamos la *Dedicatoria* á Felipe II y la *esplicacion de las 8 tablas* de que se componia la obra.

támen, lo pidió nuevamente á D. Honorato Juan, maestro del Príncipe Don Cárlos y obispo de Osma, y al Dr. Juan Paez de Castro. Este y el M. Ambrosio de Morales se declararon desde luego apologistas y defensores de Zurita; pero con tanta nobleza y buena fe que escribiendo Morales á Santa Cruz desde Alcalá á 20 de noviembre de 1564, remitiéndole la apología que habia escrito del analista de Aragon le dice: " No quisiera que fuera (la apo-
« logía) en contradiccion de V. á quien conozco y
« precio, por su mucha doctrina que tiene en la cos-
« mografía y en el arte de marear, en que ha em-
« pleado su ingenio y su cuidado." Acúsale de no tener entera noticia ni uso de la historia antigua de Castilla, lo que le hizo incurrir en contradicciones y añade: " Saben todos, y yo mejor que todos, que
« si fuera lo que se trataba materia de cosmografía
« ó arte de marear, que V. diera en ello tan buenas
« razones que todos por fuerza las hubiéramos de
« preciar y tener en mucho; y así una ó dos veces
« que V. trató de esto en sus anotaciones nos pareció
« que tenia mucha razon, por la buena que allí da-
« ba (1)." Con igual franqueza enviaba Morales á Zurita en la misma fecha la apología, para mitigar el resentimiento que tenia contra Santa Cruz; á quien trató con expresiones agenas de su cordura y moderacion, como ya lo observó su mismo pane-

(1) Opúsculos de Morales, tom. 1.º, pág. 303 y sig.

girista el arcediano Dormer (1). En 8 y 10 de octubre de 1566 y en 16 y 17 de julio de 1567, unido con los cosmógrafos Pedro de Medina, Fr. Andrés de Urdaneta y Gerónimo de Chaves, dieron al Rey ocho pareceres sobre si las islas Filipinas y la de Zubu estaban en el empeño que hizo el Emperador en 1529 al Rey de Portugal: y si las del Maluco con muchas de las islas Filipinas y otras tierras comarcanas, estaban ó no en el límite y demarcacion de la corona de Castilla. Tratando Santa Cruz en su dictámen, de los muchos daños que estas contiendas sobre límites causaban en las cartas de marear, porque se disminuian en ellas los grados de longitud y se acortaban los golfos, dice que se valió para fundarlo del derrotero de Juan de Lisboa, afamado piloto portugués en la carrera de la India, que por haber ido al descubrimiento de ella cuando no existian aquellas pretensiones y rivalidades, no habia sospecha de que en él estuviesen alteradas las situaciones geográficas de los lugares. Refiere con este motivo la desconfianza en que se debian tener las cartas hechas en Portugal desde 1530 en adelante, porque hallándose él en Lisboa en 1545, el Dr. Pedro Nuñez, cosmógrafo de aquel reino, mandó á los maestros de hacer cartas que encogiesen en ellas algunos golfos que estaban en el camino de la India; y esto lo hacian en las que se habian de vender pu-

(1) Progresos de la Hist. de Aragon, pág. 138.

blicamente y sacar del reino; pues las que llevaban y usaban sus pilotos se las daban en la casa de la India en Lisboa, y al regreso del viage las volvian á recoger con las observaciones que de nuevo se habian hecho. Así es que habiendo comprado Santa Cruz en Lisboa unas cartas conformes á las que llevaban los pilotos, y parecian sacadas del antiguo derrotero ya expresado, se compararon entonces con otra carta portuguesa que se trajo de Sevilla á Madrid por órden del Rey, y se hallaron 8½ grados de disminucion y diferencia en el golfo desde Comorí á Malaca, y otras igualmente notables en las islas del Maluco. Esta maliciosa adulteracion en las situaciones de las cartas cundió en aquel siglo y en el siguiente, con grave daño y atraso de la hidrografía, como tendremos ocasion de manifestarlo mas adelante. Murió Santa Cruz, segun parece, el año 1572; pues en 14 de octubre se hizo entrega de sus papeles y libros á Juan Lopez de Velasco, que le sucedió en el empleo de cosmógrafo mayor. Además de los libros y mapas ya citados, constan en este inventario otros muchos que tenia trabajados, y entre ellos un nuevo *Tratado de las longitudines y del arte de navegar*, diferente del que hemos examinado. No paréce que Santa Cruz tuviese el título de cronista como algunos han creido; y aunque escribió varias crónicas é historias, su instruccion era mayor en la cosmografía y en la náutica.

49. Tal era el estado á que estas ciencias, y en

general las matemáticas habian llegado en España á mediados del siglo XVI, por efecto de la aplicacion, tentativas é invenciones, no siempre felices, de nuestros escritores y cosmógrafos; y por las observaciones y prácticas, comunmente poco reflexivas, de nuestros navegantes. Desde aquella época presentan un aspecto mas decóroso y de mas provechosa influencia; porque ingiriéndose los principios analíticos en el seno de otras profesiones, lograron por una feliz combinacion ó crear nuevas ciencias, ó ilustrar y perfeccionar las que todavía estaban en su rudeza primitiva. Para proceder en esto con fundamento sólido, era necesario conocer primero la doctrina que en esta materia nos dejaron los antiguos, y partir así desde un punto conocido á ulteriores adelantamientos; sin perderse en el intrincado laberinto de cuestiones metafísicas ya reprobadas por la sana crítica, ó por la ilustracion y experiencia de los siglos posteriores. Con esta idea se aplicó el docto Pedro Juan Monzó, catedrático en la universidad de Valencia, á recoger é ilustrar los lugares matemáticos esparcidos en las obras de Aristóteles, como lo hizo con mucha elegancia y claridad en su obra de *Locis apud Aristotelem matematicis,* impresa en Valencia en 1556; y en otra que publicó tres años despues, con el título de *Elementa arithmeticæ ac geometriæ ad disciplinas omnes, Aristoteleam præsertim, dialecticam, ac philosophiam apprime necesaria, ex Euclide decerpta.* Algunos han dispu-

tado sin razon á este ilustre matemático la primacía de un pensamiento tan provechoso; pero la cronologia de la publicacion de sus obras es su mejor defensa, así como los elogios de Morla, Salou y otros escritores beneméritos; la distincion que mereció al Rey Don Juan III de Portugal de llamarle para enseñar la filosofía en Coimbra, en competencia del célebre doctor parisiense Nicolas Grucchio: los honores que le dispensaron el Papa Sixto V, el V. Patriarca D. Juan de Ribera y los Reyes Don Felipe III y Doña Margarita de Austria, el archiduque Alberto y su muger la Infanta Doña Isabel Clara Eugenia, prueban la consideracion que merecia por la doctrina con que habia ilustrado á su patria, ya con sus escritos ya con los sobresalientes discípulos que tuvo (1). Imitó el ejemplo de este sabio valenciano el doctor Juan de Segura, que para facilitar la enseñanza de las matemáticas en su cátedra de Alcalá, recopiló con mucha crítica y claridad las proposiciones y doctrinas mas selectas de Euclides, Boecio y otros antiguos, formando al mismo tiempo un compendio utilísimo de aritmética y geografía, que se imprimió en Alcalá el año 1566. Con el mismo objeto habian otros comentado difusa y eruditamente la geometría de Euclides, cuyos seis primeros libros tradujo poco despues Rodrigo Zamorano en lengua castellana, omitiendo todo el fárrago de los comentadores

(1) Jimeno, Escritor. Valencianos, tom. 1º, pág. 234. — Lampillas, disert. V, § 8.

y despreciando la opinion de los que tenian á menos que los libros científicos anduviesen escritos en lengua vulgar.

50. La nobleza española, que tanto se distinguia en aquella época en las guerras de Alemania é Italia, y aun en la marina militar, procuraba hacerse un lugar no menos decoroso y preeminente en la república de las letras. Don Juan de Rojas hijo del primer Marqués de Poza y de Doña Marina Sarmiento de la casa de los Condes de Salinas y de Rivadeo, acompañando á Flandes al Emperador y al Príncipe D. Felipe, aprovechó su permanencia en Lobayna para dedicarse al estudio de las matemáticas, bajo la direccion y enseñanza del célebre Gemma Frisio. Cuanto fuese su adelantamiento lo prueba el ventajoso concepto y universal crédito que adquirió dentro y fuera de España, por su *Comentario sobre el astrolabio á que llaman planisferio*, que escribió en lengua latina y publicó en París el año 1551: obra en que acreditó sus conocimientos matemáticos, sin embargo de haberse aprovechado en mucha parte de los escritos árabes, y especialmente de un libro de instrumentos que de la lengua arábiga tradujo á la castellana el Rey D. Alonso el Sabio. El nuevo planisferio viene á ser una proyeccion de la esfera sobre un plan mas ventajoso que el de Tolomeo, por mas cómodo y fácil para hacer con el en todas las partes del mundo cualquiera operacion del astrolabio. Así lo reconocieron los sabios de aque-

lla edad, que se apresuraron á traducirlo al francés y al toscano. El dominico Ignacio Dante, uno de los mayores matemáticos de Italia, no solo se aprovechó de las luces que esparció Rojas sobre la astronomía para eternizar su memoria en la meridiana que trazó en Florencia, en la que bosquejó en la iglesia de San Petronio de Bolonia, y en la esfera armilar y gnomon ó relox solar que con intervencion de Cosme de Médicis colocó en aquella ciudad; sino que insertó íntegro su planisferio en la IV.ª parte de la obra que escribió sobre el *uso y fábrica del astrolabio*, é imprimió en Florencia el año 1569. Valióse además el P. Dante de la doctrina de Rojas en la tabla para formar los relojes, y prefirió su opinion sobre el modo de figurar los doce signos del Zodiaco á la de otros célebres matemáticos, por ser mas cómoda y fácil de adoptar con su planisferio (1). No hace muchos años se conservaba en la librería del Escorial un instrumento de metal en forma de círculo, cuyo diámetro era de diez dedos, con una alidada movible á cada lado, que señalaba todas las constelaciones, signos del Zodiaco, estrellas etc., y expresaba en ciertas abreviaturas ser un *Astrolabio universal de Juan de Rojas.*

51. No fué menos conocido y apreciado enton-

(1) Lampillas, Ensayo, disert. V, § 8.—Montucla, Hist. des Matem., part. 3ª, lib. 5º—Nic. Ant. Bibl. nova.—Bailly, Hist. de l'Astron. mod., tom. 1º, pág. 707.—Andrés, Viage á Italia, cartas 2ª y 4ª

ces, aun fuera de España, el maestro Gerónimo Muñoz: que despues de haber enseñado en la universidad de Ancona á hablar la lengua hebrea con tanta propiedad, que admirados los hebreos no querian creer que fuese valenciano; vino de Italia á desempeñar en Valencia la misma enseñanza y además la cátedra de matemáticas, con tan general provecho y aceptacion, que la universidad de Salamanca le atrajo á sí con pingües honorarios (1). Allí tuvo aventajados discípulos y entre ellos á D. Diego de Alava, de quien dice D. Antonio de Toledo, señor de Pozuelo de Belmonte, que se dedicó particularmente al estudio de las matemáticas y astrología. « Teniendo por maestro al mas singular hombre que « en ellas y todas las artes liberales ha tenido el « mundo, aunque entren el mismo Tolomeo y Eu« clides, á los cuales le he visto enmendar en tantos « lugares. . . . Conocida es por el mundo la ciencia « del maestro Muñoz, y algunos indicios hay, aun« que pequeños, en algunos libros que andan ya á « luz; pero grandísimos en muchos que tiene en su « casa llenos de extraordinaria erudicion y increible « agudeza, para descubrir nunca oidas verdades (2)." Hablando D. Ginés de Rocamora con D. Luis Fajardo, Marqués de los Velez, adelantado mayor y capitan general del reino de Murcia, de la aficion que

(1) Jimeno, Escrit. de Valencia, tom. 1.º, pág. 142 y sig.

(2) Al principio del *Perfecto capitan* escrito por Alava é imp. en Madrid año 1590 en fol.

sus antepasados tuvieron al estudio de la cosmografía y matemáticas, honrando á sus profesores, añade: "y al señor Marqués D. Pedro padre de V. S. « ninguno se le aventajó en su tiempo; y esta verdad « testificó muchas veces el maestro Gerónimo Mu- « ñoz, pues siendo de los insignes hombres del mun- « do, y que vió mucha parte del y casi todas las uni- « versidades de Europa, solia decir que no habia « hallado ni conocido otro mas docto que su señoría « en esta ciencia, ni que con igual perfeccion la su- « piese (1)." Fué comisionado el M. Muñoz por Felipe II con el licenciado Juan de Tejada, del consejo Real, á la nivelacion que se hizo de los rios de Castril y Guadahardal para traer el agua á los campos de Lorca, Murcia y Cartagena: y hallándose en Murcia con este motivo, hizo varias observaciones astronómicas con un famoso astrolabio, y fijó la latitud de aquella ciudad en 37° 57′; y siendo por las observaciones modernas de 37° 58′ 42″ se advierte una diferencia muy corta, si se atiende á la imperfeccion de los instrumentos de que se valian antiguamente (2). Igual consideracion deberá tenerse respecto á la descripcion de España que hizo el M. Muñoz, colocando en una tabla la elevacion ó altura de polo de los principales lugares, y que tras-

(1) Rocamora, en la Dedicatoria de su *Esfera del Universo* imp. en Madrid año 1599 en 4.°

(2) Cascales, *Discursos histor. de Murcia*. Disc. XVI, cap. 1º, p. 328.

ladó, segun dice Fr. Martin de Alarcon, monge gerónimo en el sumario y repertorio perpetuo que escribió en 1589, y se conserva inédito (1). El célebre Diego de Alava refiere las repetidas y atinadas experiencias que hizó su maestro Muñoz con varias piezas de artillería, para demostrar el error en que habia incurrido Nicolás Tartaglia, creyendo que los alcances aumentaban ó disminuian en proporcion de los puntos de la escuadra (2). Finalmente sus *instituciones de aritmética* necesarias para el estudio de la astrología y de las matemáticas, impresas en 1566: su tratado de *El cometa* traducido en francés por Guido le Feure, preceptor del Duque de Alenzon hermano de Enrique III Rey de Francia, é impreso en París en 1574: su *Lectura geográfica* escrita al parecer cuando desempeñaba la cátedra en Valencia: su interpretacion de los seis libros de Euclides; y su invencion del planisferio paralelógramo; y mas que todo el desempeño de sus comisiones científicas y la excelencia de sus discípulos, le dieron tal crédito que sus escritos fueron muy estimados de los sabios, que los comparaban á los de Tolomeo, Euclides, Proclo y á otros de mas nombre; y los doctos matemáticos Tadeo Hagecio, Cornelio Gemma y el Baron de Ticobrahe le citan repetidas

(1) *Diccion. geograf. Hist. de Esp.* por la Acad. de la Hist. tom. 1º en el prólogo, pág. 12.

(2) Alava, *El perfecto Capitan,* lib. 5º, fol. 234.—Rios, *Disc. sobre los aut. de Artillería,* part. 2ª, art. 1º

veces con aprecio, y este último le aplaude por erudítísimo y excelentísimo matemático.

52. Felipe II que habia estudiado las matemáticas con mucho aprovechamiento, y fué diestrísimo en la geometría y en la arquitectura (1), protegió eficazmente estos estudios en todos sus dominios, y á su ejemplo y por sus instrucciones los fomentaban tambien los vireyes y gobernadores de los paises mas distantes. Queriendo el gran Duque de Alba establecer una cátedra perpetua de matemáticas en Lobayna, pidió informe al Dr. Benito Arias Montano, quien con fecha de Amberes á 18 de mayo de 1570 le contestó lo siguiente (2): "Illmo. y Exmo. Señor: Habiéndome V. E. mandado que yo diese un parecer « acerca de la institucion de cátedra perpetua de « matemáticas en Lobayna, digo brevemente que dejando á parte los loores de aquella facultad, porque ansí por ser la mas cierta de cuantas humanamente se pueden saber, y la mas delicada y la que « mas aviva y despierta los ingenios, como tambien « por ser de las mas necesarias que hay para el uso « de la arquitectura y fortificacion, y para todo género de vida política, los Príncipes y gente noble se

(1) Porreño, Dichos y hechos de Felipe 2º, caps. 1º y 9º

(2) Esta carta que copié del original en casa de la Excma. señora duquesa de Alba el año 1792, calcando la firma de Arias Montano, la ha publicado posteriormente nuestro amigo el señor D. Tomás Gonzalez Carbajal en el Apéndice al Elogio de aquel sabio, en el tom. 7º de las Memorias de la Academia, documento 34, pág. 155.

« afecionan principalmente á ella, y se deleitan mu-
« cho con el ejercicio de lo que della alcanzan, y la
« saben alabar con verdadero testimonio. En cuan-
« to al favorecerla y confirmarla tendrá V. E. grande
« razon, y hará obra digna de sus propósitos en ins-
« tituir en aquella universidad una leccion real de
« estas artes, y dotarla de competente salario, por-
« que uno de los lugares en donde se han ilustrado
« mucho las matemáticas ha sido Lobayna en tiempo
« del Emperador, padre del Rey Católico nuestro Se-
« ñor. El cual estatuyó allí dos personas principales:
« el uno fué *Gemma Phrigio,* criado suyo, doctísimo
« varon en la teórica destas disciplinas, y el otro
« *Gerardo Mercator*, aventajado en hacer los ins-
« trumentos; y al Gemma honró mucho y lo entre-
« tuvo muy favorablemente; y este escribió mucho
« y muy bueno en aquella facultad, cuyo hijo vive
« al presente en aquella universidad, no menos doc-
« to que el padre en la misma facultad: como se vé
« por las obras que ha compuesto, por su autoridad
« y nombre, y tambien glosando y declarando lo
« que el padre escribió. Tambien vive allí un so-
« brino del mismo *Gemma*, que se dice *Gualtero*
« *Arsenio* que hace los mas acertados instrumentos
« de astrología, y los mas acabados que yo he visto
« jamás, ni creo los hace hombre mejores en Eu-
« ropa. Ansí que aquella universidad tiene estas dos
« buenas prendas y testigos de lo que ella apro-
« vecha en las matemáticas, y estando falta de cá-

« tedra de ellas con salario honesto que pueda en-« tretener otro tal hombre como á *Gemma* ó su « hijo, padece grande falta de su entereza." Esto prueba que la proteccion que dispensó Cárlos V á las ciencias y á sus dignos profesores, se procuró conservar en los estados de Flandes, donde se cultivaron las matemáticas con mucha utilidad pública, aun en los tiempos mas calamitosos de la monarquía española.

53. No era solo la parte especulativa ó teórica de las ciencias la que promovia el Rey, y progresaba en las universidades de la monarquía española. Sus aplicaciones á objetos de pública utilidad llamaron la atencion del gobierno, y una carta geográfica de la península exactamente desempeñada, se consideró como la principal base para formar su estadística y su historia, para trazar los caminos y canales, y facilitar la comunicacion y el tráfico de las provincias entre sí, con acrecentamiento de su poplacion y riqueza. Notábase que Toloméo solo situó geográficamente los pueblos principales, y Felipe II queriendo que se describiesen extensa y puntualmente hasta los lugares, rios, arroyos y montañas mas pequeñas de España, encargó á su capellan el maestro Pedro de Esquivel, natural de Alcalá de Henares y catedrático de matemáticas en su universidad, la formacion de una carta geográfica, reconociendo por sí mismo todos los lugares y usando de los mejores métodos é instrumentos para su mas

cumplido desempeño. No podia hacerse una eleccion mas acertada, porque el M. Esquivel (segun Ambrosio de Morales que le conoció y trató con amistosa familiaridad), era *hombre de ingenio excelente y singular industria, y doctrina increible en todo género de matemáticas.* Valióse para sus operaciones geodésicas y trazar los planos con exactitud, del método trigonométrico de Regio Montano, y observando despues con el astrolabio la altura de polo de cada lugar, le situaba en su verdadera latitud y longitud. Comparaba esta situacion con la que señalaba Tolomeo y otros geógrafos antiguos, y examinando al mismo tiempo las antiguallas, ruinas de edificios, lápidas é inscripciones, deducia con certeza la correspondencia de los pueblos antiguos con los modernos, concordando la geografía de unas épocas tan apartadas. Para esto inventó los instrumentos que creyó necesarios, y los hizo fabricar de madera, algunos de considerable magnitud, graduándolos y disponiéndolos con admirable acierto é inteligencia. Así fué trazando en su carta casi toda la península, cuyo trabajo traia ya *al cabo* y concluido en la mayor parte cuando falleció, y de tal manera desempeñado que, segun D. Felipe de Guevara, *consta cierto no haber palmo de tierra* en toda ella (España) *que no sea por el autor vista, andada ó hollada, asegurándose de la verdad de todo, en cuanto los instrumentos matemáticos dan lugar por sus propias manos y ojos, de manera que sin encareci-*

miento se puede afirmar, que despues que el mundo es criado, no ha habido provincia en él descripta con mas cuidado, diligencia y verdad. No solo quiso el Rey, á cuyas expensas se habia hecho esta admirable obra, conservarla en su propia cámara; sino que mandó entregar á D. Diego de Guevara discípulo aventajado y predilecto del M. Esquivel, todos los papeles que este habia dejado para darle cuenta de ellos cuando fuese menester. Parece que jamás escribió ni pensaba escribir aquel geógrafo, nada de lo mucho que sabia; pero sin embargo era muy franco y generoso en comunicar sus ideas á cuantos le trataban: y así lo hizo con D. Felipe y D. Diego de Guevara, á quienes algunos años antes de su muerte, instruyó de la invencion y método que habia seguido en su obra, para que despues de sus dias no faltase quien la concluyese con tanto provecho público. Los coetáneos miraron esta empresa como la mas gloriosa de aquel reinado, y su desempeño como un prodigio de los progresos de las ciencias exactas, y así concluia Morales su discurso con estas palabras. "Todo esto hemos dicho para con-« servar aquí la memoria de una cosa tan señalada « como esta ha sido en nuestros tiempos, en la per-« feccion de la geografía, en que un español hizo « tan solemne adelantamiento." ¿Y qué dirian ahora el mismo Morales, los Guevaras y demás hombres doctos de su tiempo, cuando viesen que esta descripcion tan ponderada, útil, y dispendiosa se ha

robado á la pública espectacion, á la curiosidad de los sabios y á la gloria nacional, por algun extravío ú ocultacion que acrimina no menos la vergonzosa ignorancia, que el abandono y negligencia de los siglos posteriores? Casi tres han corrido sin que se haya imitado ejemplo tan insigne, á pesar de los planes científicos propuestos por algunos sabios, y de los deseos de todos los buenos patricios, en un tiempo que se jacta de promover la ilustracion y toda clase de conocimiensos científicos.

54. Para estas operaciones geométricas y medir las distancias refiriéndolas á las antiguas, era preciso no solo fijar el tipo de la medida castellana, sino averiguar la extension ó tamaño de las que usaron los romanos. Muchos sabios extranjeros y algunos españoles entre estos Antonio de Lebrija, Juan Ginés de Sepúlveda, y Florian de Ocampo se habian ocupado de esto con harta diligencia; pero el resolverlo fué lo que con mas acertada consideracion alcanzó el M. Esquivel, segun dice Morales, *pues con su singular claridad de ingenio, que cierto le tuvo admirable y con nueva diligencia sobre todos los pasados, averiguó en esto para la medida de las distancias españolas, todo lo que parece se pudo desear*. Sin embargo veremos que este juicio de Morales no es muy exacto. Sepúlveda, que por sí mismo habia sacado en Roma la medida del pié romano del jardin de Angel Colocio, midió despues los in-

tervalos de los mármoles colocados en el camino de la Plata entre Mérida y Salamanca; y de la confrontacion de ambas medidas, dedujo que el pié español se conformaba todo con el romano. Lebrija midiendo primero el circo y naumaquia de Mérida y despues las distancias entre aquellos mármoles, alcanzó el verdadero tamaño del pié español; aunque ni declaró su valor ni le dejó señalado en la librería de Salamanca, como lo habia prometido. El M. Esquivel estimando por buenos los medios de que ambos se valieron, examinó además el acueducto romano de Mérida, cuya agua viene de una legua de distancia; y notando que hay en él 140 arcas ó lumbreras que estaban á igual distancia unas de otras, midió una de estas distancias ó intérvalos, y halló que tenia 50 varas justas, como todas las demas. Dedujo de esto que nuestra vara tenia tres piés y que las lumbreras distaban entre si 150: resultando de todo que un pié antiguo español tenia exactamente una tercia de vara castellana, y era un poquito menor que el pié romano. Confirmó esto midiendo con cordeles de 50 varas, muchas millas del camino de la Plata, en el espacio de mas de 20 leguas; y averiguado, segun pretende, el tamaño del pié español, fijó la extension de la milla y de la legua, comprobándolo con las distancias que señala el itinerario de Antonino. Cuando las desigualdades del camino por alturas ó barrancos no permitian las medidas del cor-

del, usaba el método de la resolucion de los triángulos, recomendado por Regio Montano. Esta es la relacion de Morales, en la cual no hay toda la claridad suficiente para inferir la diferencia del pié romano al español; antes bien parece que no la hubo: como aseguró Sepúlveda y confirma el P. Burriel con abundantes y sólidos fundamentos. No hay testimonio original del mismo M. Esquivel, que jamás escribió ni pensaba escribir lo que sabia; y Morales pudo engañarse hablando de oidas, despues del fallecimiento de aquel su laborioso amigo. Pero no por esto dejan de ser recomendables sus diligentes investigaciones, que debieron serle de mucha utilidad para dar á su carta ó descripcion de España, toda la exactitud é ilustracion que deseaba Felipe II. Es además el M. Esquivel digno de honrosa memoria, por los aventajados discípulos que tuvo en Alcalá, y entre ellos aquel ilustre jóven D. Diego de Guevara, que educado desde niño en la casa del mismo Morales, é instruido por él en la gramática, poesía y elocuencia; aun no tenia 14 años cuando ya habia aprendido con el M. Esquivel la aritmética, y á los 20, con admirable perfeccion, todas las matemáticas: mereciendo tal confianza de su maestro, que no solo era su consultor, sino que depositó en él sus secretos é invenciones, para que pudiese continuar á falta suya los trabajos comenzados. Este jóven se malogró á los 28 años de edad, y el tierno y sentido elogio que hizo entonces su maestro Morales basta

para dar idea de su ingenio é instruccion, y conservar perpetuamente su memoria (1).

55. No satisfecho todavía Felipe II con estas obras de utilidad pública, quiso reunir en la librería del Escorial los globos celestes y terrestres, los mapas y cartas, y los instrumentos matemáticos y astronómicos mas excelentes que se conocian; siguiendo en esta parte el grandioso plan que le propuso al principio de su reinado el Dr. Juan Paez de Castro, para formar en Valladolid un establecimiento público de mayor aparato, extension y magnificencia. Allí se depositó uno que Pedro Apiano habia inventado y presentado al Emperador Cárlos V, y servia entre otros usos para situar y medir las tierras, y tomar sus alturas y distancias, cuya aplicacion hacia el autor en cuatro libros en folio, parte impresos y parte manuscritos que se conservaban con el mismo instrumento, segun asegura el P. Sigüenza (2). No era este el único que habia de Apiano, y algunos existian allí de Gemma Frisio, de Juan de Rojas, y de otros grandes maestros, labrados en metal con particular esmero. Era grande el número de

(1) Morales, *Discurso general de las Antigüedades de España,* folios 4, 10 y 32. Edicion de Alcalá en 1575—Sepúlveda, *Epistolarum* libri septem, epist. 37, lib. 3, y epist. 56, lib. 4.—Burriel *Informe de Toledo sobre pesos y medidas.* Part. 3.ª, n.º 85—Guevara *Coment. de la Pintura* pág. 219. y sig.

(2) Hist. de la órden de S. Gerón. Part. 3.ª, lib. 4.º, Disc. XI, págs. 771 y 772.

mapas ó cartas geográficas é hidrográficas, hechas de mano con sumo estudio y trabajo, y mucha la variedad de esferas, astrolabios, armilas, radios astronómicos y otras alhajas semejantes, de las cuales se conservaban algunas no hace muchos años. Los mismos inventores ó fabricantes tenian gran satisfaccion en que se colocasen allí, ya por lisongear su amor propio, ya la aficion del Rey á dar por este medio mayor lustre y celebridad á aquel maravilloso edificio. Consérvase entre los Mss. de su biblioteca (1) una memoria de los instrumentos matemáticos, que para su ornato ofrecia hacer Andrés García de Céspedes: dos grandes globos celeste y terrestre de metal dorados, imitando en el primero los movimientos del sol, luna y demás planetas; un gran cuadrante de ocho palmos, y un radio astronómico de diez, para observar y averignar los verdaderos lugares del sol y de la luna: unas armilas de seis palmos de diámetro para rectificar los lugares de las estrellas fijas: una esfera grande de metal, con la teórica del sol, luna y octava esfera: y otras teóricas de planetas en globos pequeños cubiertos con sus círculos, eran los instrumentos que proponia Céspedes, añadiendo que fabricados con perfeccion por quien á esta habilidad mecánica uniese completa instruccion en las matemáticas, harian que de toda Europa viniesen al Escorial á hacer observaciones, co-

(1) Códice j. L. 16 en la Biblioteca alta.

mo Hiparco iba á hacerlas desde Rodas á Alejandría. Por este medio, dice Céspedes, se corregirian muchos errores que se notaban en los movimientos celestes, pues las tablas alfonsinas no daban ya los verdaderos lugares de los planetas ni estrellas fijas: como habia averiguado por repetidas observaciones y se ofrecia á demostrar con evidencia. Estas tablas sin embargo costaron al Rey Sabio 40,000 ducados, cantidad exorbitante en su tiempo, y por menos de la quinta parte, añadia Céspedes, se harian las tablas é instrumentos perpetuos que ofrecia; en prueba de lo cual y de su suficiencia presentaba algunos que tenia labrados, y varios tratados que habia escrito sobre diferentes materias de matemáticas.

56. Parece que el Brocense imitando á Lebrija, quiso manifestar con su tratado de la Esfera que el cultivo de las humanidades no empecia á nuestros grandes hombres, para dedicarse á las investigaciones de las ciencias abstractas y naturales, ó á facilitar los métodos de aprenderlas. En esto sobresalia particularmente el Brocense. Dirigió su tratado al muy ilustre Señor D. Pedro Portocarrero, protector tambien de las obras de Fr. Luis de Leon, que despues de haber sido dos veces rector de la universidad de Salamanca con mucha aceptacion, y de haber gobernado con justicia y moderacion el reino de Galicia, se hallaba entonces en el Real y Supremo Consejo. En la carta dedicatoria, escrita en Salamanca á 29 de noviembre de 1579, le ofrece esta

obrita para que pudiese fácilmente observar toda la máquina del cielo y tierra, la magnitud del sol y sus eclipses, los de la luna y su situacion, y el curso de las demás estrellas. Convencido de las superfluidades que empleó Sacro Bosco en su esfera, quiso el Brocense que su tratado contuviese muchas mas cosas en menor volúmen. " Sacro Bosco (dice) á cada « paso se sale del propósito fuera de tiempo, yo or- « deno con claridad y en buen latin cuanto pertenece « al arte: él parece que se propuso oscurecer los « versos de los poetas, principalmnete de Lucano; « yo he publicado esta obrita en obsequio de los « poetas, tanto para que puedan entenderse con « mas facilidad los antiguos, como para preparar á « los venideros el camino por donde puedan penetrar « los arcanos del universo." Así procuraban estos hombres sapientísimos hermanar el estudio de las ciencias con el de las buenas letras. Habia visto el libro de esfera que poco antes publicó Francisco Juntino, florentin, en un grueso volúmen; obra sabia y de trabajo, pero en la que le disgustaba que con los elementos que abren el camino para la astronomía, mezclase todas las cuestiones sutiles é intrincadas de aquella y de otras ciencias. " Hacen mal « (continúa el Brocense) los que en la gramática tra- « tan de filosofía, y los que en la dialéctica y retó- « rica introducen cosas insustanciales. Las artes se « aprenderian con mas facilidad y en menos tiempo, « si en la enseñanza de sus preceptos nada se ingi-

« riese fuera de propósito y ageno de ellas. La ex-
« periencia me ha enseñado que bastan ocho meses
« á los jóvenes, para instruirse en mis preceptos de
« la gramática latina. Mi gramática griega, segun
« he experimentado, en veinte dias se comprende.
« Aunque en la universidad solo enseño en un año
« dos veces la retórica y dialéctica completa y per-
« fecta, cuando la enseño privadamente lo verifico
« en dos meses; de lo que tengo abundantes testi-
« gos. Nada digo de la música y filosofía, por no
« parecer que, sin embargo de decir verdad, cuento
« prodigios. Aquí te presento la esfera reducida á
« arte y método, la que si un discípulo mediana-
« mente atento y activo no penetrase bien en ocho
« ó diez lecciones, créame, habrá nacido mas bien
« para pastor que para hombre de letras." Anteriormente habia romanzado y adicionado el Brocense, la *Declaracion y uso del relox español entretegido en las armas de la casa de Rojas*, que compuso Hugo Helt Frisio, dedicándole al Marqués de Poza desde Salamanca á 27 de setiembre de 1549. Viendo introducir en España unos relojes de sol aplicándolos á todos los lugares, siendo fabricados para determinada altura ó elevacion del polo, publicó el autor su invencion apoyándola en varias explicaciones sobre el movimiento del sol, su orto y ocaso, el grado de la eclíptica en que se halla cada dia, cuanto dista allí de la equinoccial, cuanta sea su ascension recta y otras doctrinas funda-

das en los principios mejor admitidos de la astronomía.

57. Pero estos hombres científicos todavía se desdeñaban de comunicar sus doctrinas al público en la lengua vulgar, pareciéndoles mas decoroso, mas sublime y mas universal el tratarlas en la latina: una de las primeras causas que señalaba Pedro Simon Abril en 1589 del atraso que experimentaban las ciencias, y de los errores en el método de enseñarlas, siendo *lengua* (la latina) *que la leen pocos y menos la entienden*, y apartada del uso comun y trato de las gentes, para que los discípulos entiendan bien á sus maestros y estos les enseñen con mayor llaneza y claridad. Así hablaba este docto humanista despues de cuarenta y tres años de estudios de letras griegas y latinas, y de toda clase de conocimientos en que se habia ejercitado. Otro error para la enseñanza era el notado ya por el Brocense, de no contentarse los maestros con lo propio y peculiar de cada ciencia, sino que por una ostentacion ridícula y mostrarse doctos en ciencias diferentes, mezclaban las cosas de unas con las otras. Tercera causa del atraso en la enseñanza era el desordenado deseo de adquirir con celeridad las insignias y grados escolásticos, estudiando para esto sumas ó compendios superficiales, y abandonando la leccion de los escritores clásicos de la antigüedad. Estos errores son los que generalmente advertia Pedro Simon Abril en todas las enseñanzas; pero contrayéndose

á las matemáticas notaba que dejaban de estudiarse por no ser doctrinas para ganar dinero, sino para ennoblecer el entendimiento: de lo que se seguia gran daño á la causa pública, resultando de su ignorancia mucha falta de ingenieros para las operaciones de la guerra, de pilotos para las navegaciones, y de arquitectos para los edificios civiles y de fortificacion: poniéndose en el caso de buscarlos en las naciones extrañas con grave daño del bien público. Y pues los matemáticos (añade) entre otros bienes, habituan el entendimiento de los hombres á buscar en las cosas la verdad firme y segura, sin dejarse bambolear de la inconstancia de las opiniones, solo por esto no se habia de permitir á los hombres estudiar ninguna ciencia, sin que primero aprendiesen las matemáticas, como así lo estimaron Platon y Aristóteles; y para esto convendria enseñarlas en lengua vulgar, como estaba dispuesto para la academia de Madrid, mandando al mismo tiempo que en las universidades y escuelas públicas nadie fuese admitido á los grados escolásticos, sin dar pruebas de haberlas estudiado muy bien (1).

58. Un acontecimiento notable para la historia y la cronología, y que escitó el zelo y la aplicacion de los sabios del siglo XVI, fué la correccion del calendario. El equinoccio de la primavera fijado en el

(1) *Apuntamientos de como se deben reformar las doctrinas y la manera de enseñarlas:* opúsculo impreso en 1589 y reimpreso en Madrid año 17.9 en 8?

21 de marzo por el concilio de Nicea llegó á caer en aquel siglo el 11 del mismo mes: y esta anticipacion advertida y prevenida ya por varios sabios de los tiempos anteriores, la necesidad de su enmienda representada en los concilios de Constanza y de Letran, se hubiera remediado y tenido efecto, cuando en 1474 Sixto IV formó el proyecto de esta reformacion que frustró por entonces la muerte prematura de Regiomontano, á quien la habia encomendado. Acumulábanse entre tanto los errores, ya relativamente al equinoccio establecido, ya respecto á la celebracion de la pascua, el primer domingo despues del plenilunio del equinoccio ó que le sigue inmediatamente, y crecia la necesidad y el convencimiento de su reforma. Leon X mientras se estaba celebrando en Roma el concilio lateranense, consultó sobre este asunto en 1515 á la universidad de Salamanca, que contestó conforme á las opiniones mas recibidas en aquella época. Tal vez entonces escribió Nebrija su libro *de ratione Calendarii*, que ofreció publicar y no lo verificó (1). Otros doctos españoles suplieron esta falta, contribuyendo con sus trabajos, por encargo de los Papas, á acelerar y determinar con acierto tan importante correccion. Juan Ginés de Sepúlveda imprimió en Paris en 1547 y dedicó al cardenal Gaspar Contareno, un tratado sobre esta ma-

(1) Muñoz, *Elogio de Nebrija* pág. 24 en el t°. 3° de las Memorias de la Academia.

teria que escribió diez años antes, y le mereció el concepto de hombre doctísimo con que le honraron Scaligero y Posevino. Gregorio XIII, diez años antes de publicarse la correccion del calendario, dispensó su aprecio al franciscano Juan Salou, natural de Valencia, por el libro latino que para facilitar esta empresa imprimió en Florencia en 1572 y se reimprimió en Roma en 1576. El mismo Papa quiso entonces oir el dictámen de la universidad de Salamanca; la cual luego que recibió su carta acompañada de otra de Felipe II, nombró para extender su informe al Dr. Diego de Vera, catedrático de decreto, al M. Fr. Luis de Leon, catedrático de filosofía moral, á Fr. Francisco Alcocer, franciscano, al licenciado Gabriel Gomez, médico: y para secretario á Andrés de Guadalajara; y en 21 de octubre de 1578 contestó al Papa la universidad y el 28 al Rey, satisfaciendo á su encargo y manifestando su opinion. Decia que así como el error del calendario procedia de la variedad del movimiento del sol y de la luna, su enmienda y restitucion al estado primitivo consistia en igualarle y reducirle á aquellos principios de que dimanaba la alteracion: trataba del grande influjo que los mas pequeños errores tienen en la medida del tiempo, cuando se acumulan con la sucesion de muchos años; de lo que habia resultado la irregularidad que se notaba en el calendario, y que en vano intentó corregir en sus tablas el Rey Don Alonso. Refería además los esfuerzos hechos

por muchos sabios, bajo los auspicios de los Emperadores y Monarcas, y en varios concilios para corregir la anticipacion que habia en el equinoccio vernal; y que á su parecer debia fijarse el 21 de marzo, suprimiendo en los meses de mayo y octubre de solo un año, ó el último dia de todos exceptuado febrero, los once dias en que iba anticipado. Por lo tocante á la luna creía la universidad, necesaria una igualacion y enmienda en sus oposiciones y conjunciones con el sol, cuya correccion debia ser de cuatro dias; y por último manifestaba que no pudiéndose hallar una regla fija que ajustase perfectamente el movimiento de los astros á la medida del tiempo para uso del calendario, debia seguirse lo que menos se apartase de la verdad; en cuyo concepto hacia un elogio de la tabla de las epactas de Lilio, como sabia é ingeniosamente inventada. El docto toledano Pedro Chacon que desde el año 1568 habia dado á luz la explicacion del calendario antiguo romano, intervino por encargo de Gregorio XIII, con el célebre matemático Cristoval Clavio en el exámen del plan presentado por Lilio, y en hacer todos los cálculos necesarios para perfeccionar la reformacion propuesta. La muerte de Lilio, y la de Chacon acaecida en Roma á 26 de octubre de 1581, empeñaron á Clavio á ser el defensor de la nueva correccion, contra los muchos escritores que despues la impugnaron, á quienes combatió victoriosamente. Pero si este docto jesuita tuvo á un español

por compañero en una empresa tan delicada, tambien tuvo otro por competidor y rival en otras discusiones matemáticas. Tales fueron las que se promovieron entre él y el sobresaliente médico Francisco Sanchez, sobre los libros de Euclides, y que dieron á este ocasion de escribir un tratadito latino que, segun el juicio de Bruckero, le dió la palma en esta contienda literaria.

59. Las carreras lucrativas en España eran ya entonces, la teología, la jurisprudencia y la medicina; y estas por consiguiente, se llevaban la principal atencion y el mayor séquito en nuestros establecimientos de instruccion pública. Las matemáticas se miraron como un estudio abstracto de pocas ó muy remotas aplicaciones; y de ahí nació que en los reinados de Cárlos V y Felipe II, todos los ingenieros eran italianos, como lo fué el milanés Gabrio Cervellon, de quien dice Cervantes, que fué grande ingeniero y valentísimo soldado: los Antonelis: los dos hermanos Jacome y Jorge Paleazo á quienes llamaron los Fratines, y otros. Ya estaba persuadido de esto Felipe II, cuando conquistando á Portugal encontró allí que las cartas náuticas que usaban sus naturales, tenian viciadas las demarcaciones respecto á los dominios de Castilla. Entrególas á Juan de Herrera con órden de que las enviase á Juan Lopez de Velasco, cosmógrafo de Indias, para que se corrigiesen por los padrones que se conservaban en la Contratacion de Sevilla; y conociendo

que muchos de estos errores nacian tambien de la falta de conocimientos científicos, mandó entonces, á instancia y suplicacion de Herrera, fundar una academia de matemáticas, para promover los adelantamientos de la navegacion, y de la arquitectura civil y militar; señalándole morada en su palacio en la calle del Tesoro.

60. Para dirigir este establecimiento y explicar aquellas ciencias, trajó de Portugal á Juan Bautista Labaña, que las habia estudiado en Roma por encargo del Rey Don Sebastian, y lo dotó como criado de la casa Real, mandándole que comenzase su explicacion y enseñanza en lengua castellana, á principios del año 1583: y para lograrlo así previno se tradujesen los libros escritos en otras lenguas, especialmente en la griega y latina; cuyo encargo se dió á Pedro Ambrosio de Onderiz, dotándole competentemente (1). Correspondió este con eficacia y aplicacion á tan honrosa confianza, pues ya en setiembre de 1584 tenia el privilegio Real para imprimir la Perspectiva y Especularia de Euclides, que habia traducido del original griego, con suma *claridad y muy conforme al verdadero sentido del autor;* segun el dictámen de uno de los censores. En la dedica-

(1) Los nombramientos de Labaña y de Onderiz los hizo el Rey por Reales cédulas expedidas en Lisboa á 25 de diciembre de 1582, recibiendo al primero en su servicio con 400 ducados al año y casa de aposento y botica como criado de S. M., y á Onderiz para que ayudase á Labaña.

toria al Rey dice: " Me pareció presentar á V. M. « este nuevo libro, que son las primeras flores que « ha producido este jardin de letras, que V. M. ha « plantado en esta su corte:" y en el prólogo tratando de la óptica se explica así: " la cual yo he tradu« cido en lengua vulgar cuan fielmente pude, arri« mándome al antiguo ejemplar en que Euclides ex« celentísimo geómetra la compuso; y la razon que « hubo para hacerlo fué, que como S. M. ordenó « que en esta su corte se leyesen las matemáticas en « lengua castellana, trayendo para ello á Juan Bau« tista Labaña por ser eminente en ellas, fué nece« sario traducirse este libro en romance por haberse « de leer, y hélo yo hecho por estarme cometido á « mí por órden de S. M. el sacar libros para esta « nueva academia: lo cual me movió á poner en este « como lo haré en los demás, la diligencia posible."

61. Labaña por su parte, explicaba entre otros ramos de las matemáticas, la teórica de la navegacion: como se advierte por un *Tratado del arte de navegar*, que se conserva manuscrito en la librería particular del Rey, en cuyo principio está escrita la nota siguiente: "Comenzóse á leer este tratado « del señor Juan Bautista Labaña, matemático del « Rey nuestro Señor en la academia de Madrid, á 14 « de marzo de 1588;" y acaso es el primer borrador del tratado que mas correcto dió despues á luz, y de que hablaremos en su lugar. En la misma librería se conserva otro opúsculo inédito escrito con senci-

llez y claridad, que antes perteneció al colegio mayor de Cuenca en Salamanca, y se titula, " *Uso de « globos* leido en Madrid el año 1592, del señor « Ambrosio Onderiz, letor de matemáticas y cos- « mógrafo mayor del Rey nuestro Señor." El doctor Julian Ferrufino explicaba la geometría de Euclides, y el tratado de esfera; el capitan Cristobal de Rojas la teórica y práctica de la fortificacion: el licenciado Juan de Cedillo, catedrático que habia sido en Toledo, la materia de Senos, y despues el tratado de la carta de marear geométricamente demostrada; Juan Angel, algunos tratados selectos de Arquímedes; el alferez Pedro Rodriguez Muñiz, la materia de escuadrones y forma de hacerlos, con sus principios de aritmética y raiz cuadrada. Dábanse las lecciones por mañana y tarde, á las cuales concurria puntualmente, entre otros personages, Don Francisco Arias de Bobadilla, Conde de Puñonrostro, maestre de campo general y despues asistente de Sevilla, quien no solo con su ejemplo sino con su persuacion, introdujo que en diversas horas se leyesen diferentes ciencias por los catedráticos respectivos, y los estimuló á escribir y aun á publicar algunos tratados de la materia que explicaban.

62. Así sucedió con el tratado de fortificacion del capitan Cristobal de Rojas. Ningun español habia escrito todavía de esta importante materia, segun dice en la dedicatoria al Príncipe (despues Felipe III), porque los de nuestra nacion mas cuidado

tenian de derribar las fuerzas y muros de los enemigos que de enseñar á fabricarlos. Rojas habia militado muchos años con gran reputacion, conocia la importancia de estos conocimientos para los militares, y viendo el numeroso concurso de oyentes que tenia el Dr. Ferrufino en su cátedra de matemáticas, y las promesas que hacia de la utilidad de estas ciencias, el Conde de Puñonrostro para que se viesen los efectos de su aplicacion á los conocimientos propios de varias profesiones, no solo persuadió á Rojas á que explicase la teórica y práctica de la fortificacion, pues que entre los concurrentes habia muchos soldados aplicados, sino que viendo los progresos que estos hacian, instó al autor á que pusiese por escrito lo que explicaba, para provecho mas general de los españoles. Con el deseo de perfeccionar su trabajo acudió Rojas á Juan de Herrera, *varon* (dice) *en las ciencias matemáticas tan excelente, que no menos puede España preciarse de tal hijo que Sicilia de Arquímedes, Italia de Vitrubio: y con su dictámen y la ayuda del comendador Triburcio Espanochi* (1) criado del Rey, insigne ingeniero y que honraba la cátedra con asistir á sus lecciones, se determinó á coordinar y publicar su libro, como lo verificó en el año 1598. Sobre los principios de arit-

(1) Triburcio Espanochi, Sanjuanista muy ejercitado en las matemáticas trabajó en la descripcion cosmográfica y geográfica de la isla Tercera cuando la conquistó el Marqués de Santa Cruz en 1583. (Mosquera de Figueroa, jornada de las Azores fol. 71)

mética y las principales proposiciones de la geometría de Euclides estableció toda la doctrina de esta ciencia; uniendo á su práctica de 25 años, el estudio de cuanto habian escrito los ingenieros antiguos y modernos, especialmente Carlo Teti y Gerónimo Catanio, que trataron cón novedad y maestría de esta facultad; porque siendo entonces las fortificaciones muy grandes tenian las defensas á tiro de artillería, y ambos ingenieros parece haberlas reformado y recogido lo que era conveniente. Así es que Rojas sigue por lo comun á estos autores, aunque frecuentemente los corrige y enmienda; y sin duda por esto decia modernamente nuestro célebre ingeniero D. Cárlos Lemaur, que aunque la fortificacion se ha adelantado mucho desde el tiempo de Rojas, será siempre útil lo que trata en la parte 3.ª sobre la economía, uso y eleccion de los materiales para las obras que se hagan en España. Concurrian tambien á esta academia Real, además del conde de Puñonrostro, D. Francisco Pacheco, Marqués de Moya, D. Francisco Garnica, padre é hijo personas virtuosas y acomodadas, de quienes habla con mucho elogio el Sr. Suarez de Figueroa, y el ilustre D. Bernardino de Mendoza, Embajador que habia sido en Francia é Inglaterra: el cual ilustró muchas veces con sus ingeniosos y sutiles argumentos la materia de que se trataba: escritor no menos benemérito de la historia patria, de la política y del arte

militar, que aprovechado en sus viages para introducir en España los inventos útiles que hacian en las artes las naciones extrangeras.

63. Al mismo tiempo que Rojas publicaba su obra, imprimia D. Diego Gonzalez de Medina Barba, natural de Burgos, su *exámen de fortificacion*, dedicándolo á Felipe III. Tambien se habia hallado en diferentes paises y en muchas expediciones militares, y conocia los escritores facultativos especialmente á Carlo Teti, de quien hace mencion alguna vez. Lastimábase de que en España se hubiese tratado muy poco de esta facultad, por no estimarse en lo que merecia, dando lugar á servirse para ello de extrangeros, en las ocasiones que habian ocurrido; y deseoso de que nuestra nacion no necesitase mendigar de otras, lo que le faltaba para sustentar en el arte de la guerra, lo que sabia adquirir con innumerables trabajos y peligros, comenzó á estudiar la manera de fortificar, uniendo á ello su propia práctica y observacion. Sin embargo no todas sus doctrinas fueron aprobadas entonces, antes bien el Bailio de Lora Francisco Valencia, del consejo de la guerra y célebre militar, desaprobaba, entre otras cosas, la opinion del autor de fortificar los arrabales, creyendo al contrario que debian desmantelarse de todo punto, sin que quedase nada que pudiese ser de inconveniente para la defensa. Ambos tratados, escritos y publicados casi á un mismo tiem-

po, sobre una materia nueva en España, merecieron los elogios de militares muy distinguidos y del culto poeta Lupercio Leonardo de Argensola.

64. Así las matemáticas comenzaban con la aplicacion de sus doctrinas, á perfeccionar el arte militar. Pocos años antes, habia creado D. Diego de Alava y Viamont la nueva ciencia de artillería, por medio de una feliz combinacion, tan digna de loa como la aplicacion de la álgebra á la geometría. En la dedicatoria al Rey y en el prólogo dice, que sobre la geometría y aritmética está fundada gran parte del arte militar, y que habia reducido á demostracion matemática el uso de la artillería, negocio, aunque emprendido por muchos buenos ingenios de diferentes naciones, nunca llevado al cabo por alguno de ellos: que habia estudiado las matemáticas en la universidad de Salamanca bajo la direccion del doctísimo maestro Gerónimo Muñoz, y comunicado allí con los hombres mas eminentes y señalados en letras y armas; por cuyo consejo se atrevió á tratar de muchos secretos de la guerra, que hasta entonces no habian descubierto los que hacian profesion de ella; y en fin que en tres años y medio que le tuvieron arrinconado en la corte algunos pleitos y negocios domésticos, se ocupó en escribir lo perteneciente á disciplina militar y uso de la artillería; valiéndose de las ciencias con cuyo adorno se ilustra la práctica, para hacer mas cierto lo que enseñan.

Fué D. Diego de Alava hijo de D. Francés de Alava, capitan general de la artillería y del consejo de guera: estudió en Alcalá la lengua latina y la retórica en casa del célebre Ambrosio de Morales, maestro tambien de D. Juan de Austria, de D. Diego de Guevara, y de la principal nobleza y sobresalientes ingenios de aquel tiempo. Aprendió además el griego, la filosofía, las leyes y cánones ventajosamente: supo casi todos los ejercicios de caballero, como los de toda suerte de armas, de caballos de todas sillas, y de música de todos instrumentos: y á la edad de treinta años habia ya escrito su *Perfecto capitan y nueva ciencia de artillería*, de cuya obra decia uno de sus aprobantes, que *los que la leyeren, estimen en mucho el mayor y mas útil trabajo que en ninguna nacion se ha hecho*: y el Brocense al mismo tiempo que manifestaba la mucha parte que las ciencias habian tenido en la composicion de aquella obra, indicaba el poco aprecio que tenian entre la gente de guerra, y aplaudia *la nueva y admirable invencion que ha descubierto* (Álava) *para reducir á arte el uso de la artillería.* Esto basta para demostrar la ventajosa aplicacion que hacian entonces los españoles de los conocimientos matemáticos; habiendo ya la academia honrado antes de ahora, el mérito y la memoria de D. Diego de Alava, contándole entre los ilustres escritores é inventores de artillería y publicando algunas noticias de su vida y literatura,

al tratar de la ciudad de Vitoria su patria, en la parte que ha dado á luz del Diccionario geográfico-histórico de España.

65. No fueron solo las obras indicadas las que salieron de las aulas de la academia matritense, ni estuvo limitado á sus catedráticos el honor de ilustrar á su nacion en el conocimiento de las ciencias. Sus discípulos y oyentes procuraron seguir tan señalado ejemplo, ya propagando la enseñanza en lecciones particulares, ya ilustrando algunas materias con apreciables escritos. Distinguióse entre otros D. Ginés de Rocamora y Torrano, regidor de Murcia, aprovechando los seis años que residió en Madrid como procurador de córtes, en instruirse y en explicar privadamente en su posada el año 1596, á instancia de algunas personas estudiosas, la materia de esfera y alguna parte de filosofía natural, con gran aprovechamiento de los discípulos. Fruto de estas explicaciones fué la obra titulada *Esfera del Universo* que publicó en 1599, aprobada por el doctor Julian Ferrufino, y muy aplaudida en versos castellanos, latinos é italianos por Gerónimo Ramiro, Lope de Vega, y el licenciado Camerino. Dividióla en cinco tratados escritos con sumo órden y claridad, y colocó al fin una tabla de latitudes y longitudes de varios pueblos, unos elementos de geografía, y la traduccion literal de la Esfera de Sacro Bosco. Exponiendo al principio la utilidad que prestan las matemáticas á varias profesiones dice: "No

« se aprovechan menos los cosmógrafos y geógrafos, « para las descripciones de los mapas generales y « particulares que nos pintan, reduciendo las pro- « vincias y el orbe todo á un pequeño pliego de pa- « pel. Valen á los pilotos y marineros que juntando « la teórica á la práctica, vienen á hacer efectos « admirables, de que hoy tiene nuestra nacion tan « urgente necesidad, cuanto con mucho cuidado de- « biera remediarse; pues por faltar españoles peri- « tos en el arte, se encomiendan las armadas, las « vidas, la honra y la de la mayor monarquía del « mundo, á oficiales extrangeros, de que se podrian « seguir muy grandes inconvenientes." Ultimamente trata de la aplicacion de aquellas ciencias al arte militar y al de la caballería, especialmente para la destreza de las armas, como lo estaba practicando el sevillano Gerónimo de Carranza, con aceptacion universal y conocidos adelantamientos en esta profesion. Fué D. Ginés de Rocamora, natural de Murcia é hijo de D. Jaime de Rocamora, que de Orihuela pasó á establecerse en aquella ciudad, y de Doña Luisa Saorin Torrano. Estuvo condecorado con el hábito de la órden militar de Santiago, y desempeñó el corregimiento de Chinchilla y su distrito. Segun el historiador de su patria, casó con Doña Inés de Guzman y Cascales, y no dejó sucesion legítima; pero por los libros de óbitos de la parroquia de San Sebastian de Madrid, sabemos que falleció en esta córte el dia 14 de agosto de 1612, casado

con Doña Inés Otazu y que testó ante Juan de Bejar.

66. Entre tanto continuaba la academia en sus enseñanzas científicas, con utilidad pública, aun ya muy entrado el siglo XVII; pues hácia el año de 1615 ejercia su cátedra con el salario de 800 ducados el Dr. Juan Diaz de Cedillo, que habia sucedido en ella al insigne Andrés García de Céspedes (1). Consérvanse todavía manuscritos en la biblioteca Real varios apuntes sobre la geografía, astrolabio, piedra iman, y otros cuya aplicacion se conoce era el objeto de sus lecciones. Tal vez estos fueron los últimos alientos de tan célebre y provechosa academia: porque pocos años despues y antes de fundarse en 1625 los estudios Reales, cierto cuerpo ó comunidad logró mañosamente, venciendo con admirable constancia muchos obstáculos y contradicciones, reunir bajo su direccion todas las cátedras que estaban en el palacio del Rey, y con ellas las rentas ó consignaciones de su dotacion; como lo habia ya conseguido con el estudio de gramática y humanidades que mantenia la villa de Madrid desde el siglo XV: monopolio tan perjudicial á las letras como el del comercio á la prosperidad de las naciones, y que fué la causa y principio de la decadencia que padecieron despues en España así la literatura como los conocimientos científicos (2).

(1) Suarez de Figueroa, Plaza universal etc. imp. en Madrid año 1615. Disc. 23, fol. 85 V.

(2) Dialogo del estado presente de la Literatura en España: obra

La policía de esta academia parece que estuvo siempre á cargo de los arquitectos mayores del Rey que sucedieron á Herrera, pues desde el año 1615 se alojaba Juan Gomez de Mora en la casa donde aquella tenia el estudio, aunque dejando piezas separadas para celebrarla (1). El Sr. D. Eugenio Llaguno coincide con nuestra opinion en la época y causa de la extincion de esta academia, fundándose en que por los años de 1630, era catedrático de matemáticas por S. M. Julio Cesar Ferrufino, hijo del Dr. Julian, quien daba sus lecciones públicas en casa del Marqués de Leganés, general de artillería, de la cámara del Rey, de los consejos de Estado y Guerra etc. Vicencio Carducho que visitó esta escuela por aquel tiempo, dice que sobre espaciosas mesas se veian globos, esferas y otros instrumentos matemáticos, con los cuales no solo enseñaba Ferrufino aquellas ciencias, sino su aplicacion á la artillería y á otras materias, con gran provecho del Real servicio en los ejércitos y armadas: pues además de los libros que habia escrito é impreso, algunos de ellos explicando varios secretos sobre fuegos artificiales y máquinas de guerra, salian cada dia de aquella escuela sobresalientes discípulos, que favorecidos y

publicada en el tomo 28 pág. 119 del Semanario erúdito donde se asegura ser su autor el Illmo. Sr. D. Manuel Lanz de Casafonda, del Consejo y cámara de Indias. Véase allí la pág. 164—Navarrete, vida de Cervantes part. 2ª Ilustracion sobre el estudio de Madrid pág. 269.

(1) Llaguno, Notic. de los Arquitectos. Tom. 2º, pág. 144.

empleados por el Rey, prometian ser de mucho fruto para la geografía, cosmografía y astronomía, y de gran importancia para la navegacion y para todo género de guerras. Ni se limitaba esta enseñanza á puras abstracciones y teorías, pues en el patio de la misma casa habia culebrinas y cañones de todas clases, con artilleros y fundidores que reconocian sus metales, cureñas, balas, y demás pertrechos, para la instruccion práctica que recibian de tal maestro (1). Así que, como dice el Sr. Llaguno, la fundacion de los estudios del colegio imperial en el año de 1625, nunca suplieron ni podian suplir un establecimiento tan digno de perpetuidad como la academia suprimida (2). Este desengaño fué causa sin duda de que no se hubiese realizado la ereccion de otra academia, que por entonces se intentó, para la enseñanza no solo del dibujo sino de las matemáticas, anatomía, simetría, arquitectura, perspectiva y otras artes y ciencias, bajo la proteccion del Conde Duque de Olivares; sin embargo de que el reino en córtes lo habia pedido á S. M. penetrado de las utilidades que podria traer para la ilustracion y servicio del Estado (3).

67. Si las matemáticas, como hemos visto, tuvieron desde mediados del siglo anterior tan ventajosas aplicaciones á otras artes y facultades, no pu-

(1) Carducho, Diálogos de la Pintura, Dial. 8º, fol. 148.
(2) Llaguno. Notic. de los Arquitectos. Tom. 2º, pág. 145.
(3) Carducho, Diálogo 8º, fol. 157. V.

dieron dejar de ser mas rápidas y notables las que se hicieron á la náutica, estando apoyadas en los adelantamientos astronómicos con que Copérnico y Tico-Brahe habian mejorado las tablas de los movimientos celestes, y en las observaciones prácticas de nuestros marinos, en tan diversos mares y paises como iban descubriendo. Los buenos estudios que daban tan justa celebridad á las universidades de España, fomentaban en ella los adelantamientos útiles á la milicia y navegacion, como era consiguiente al influjo que tenian ambas profesiones en la opulencia y reputacion que habia adquirido la monarquía, con el valor de sus ejércitos y con la intrepidez de sus navegantes. Así es que de las escuelas de Salamanca y Alcalá de Henares salió el canónigo de Granada Juan Perez de Moya, natural de San Estéban del Puerto, publicando sus tratados matemáticos; en los cuales desenvolvió todas las teóricas de los antiguos geómetras y de los nuevos restauradores de estas ciencias, particularmente de Juan de Sacro Bosco y Pedro Apiano, con una claridad y maestría dignas de toda alabanza, y que han hecho apreciables sus tratados hasta nuestros dias. Pero Moya no dió á luz su curso matemático tan completo como sin duda se habia propuesto en su primitivo plan; porque en la librería alta del Escorial (1), hemos visto los apuntes que formó en 1557 sobre la geo-

(1) Est. y III, sub. nº 24.

grafía, extractados de varios autores; y allí mismo existe manuscrito el *Arte de marear* que compuso en 1564, y es un tratado de navegacion aunque todavía en borrador, y sin el órden y método que le correspondia. Nada omite Moya de cuanto se sabia en su tiempo, ya sobre las prácticas de cartear ó echar el punto, ya sobre el uso del astrolabio para tomar las alturas del sol, y de la ballestilla para observar la estrella del norte, y deducir por ambos medios la latitud; ya sobre la variacion de la aguja, cuya causa mira como un problema superior á los conocimientos humanos, ya sobre las mareas, para cuya inteligencia pone una tabla calculada segun los dias ó edades de la luna, atribuyendo la diferencia de tiempo en que suceden aquellas cada dia al movimiento de rotacion del sol y de la luna; ya en fin exponiendo los métodos de sondar, de observar el orto y el ocaso del sol, de trazar una meridiana, y cuanto sobre los vientos y sus causas habian tratado Aristóteles, Plinio, Vitrubio y otros autores, todavía venerados en aquel tiempo sobre estos puntos de la física experimental. Lástima es ciertamente que no diese la última mano á este tratado, incorporándolo en su gran obra, porque en la instruccion científica de Moya, que le aventajaba entre sus contemporáneos, (como dice uno de sus condiscípulos) prometia que su *Arte de marear* hubiese obtenido la primacía entre los de aquel siglo, y que acaso la hubiese conservado en los siguientes, como sucedió á su arit-

métrica: siendo muy loable el empeño y afan con que este escritor procuró difundir el estudio de las matemáticas, como preliminar indispensable para el de las demás facultades, que tenian mayor séquito en aquellas célebres escuelas.

68. Entre tanto no dejaban nuestros marinos de aplicar estos y otros conocimientos teóricos, á las prácticas y experiencias que cada dia les ofrecian sus vastas y dilatadas navegaciones. Por los años de 1575 escribió Juan Escalante de Mendoza, su Itinerario de navegacion á los mares y tierras occidentales: obra que puede considerarse como la suma de los conocimientos marítimos de aquella edad, importantísima para la historia de la navegacion, y digna de todo aprecio por la natural sencillez de su estilo, y por los sucesos y noticias con que está exornada y tejida su narracion. El principal objeto de Escalante fué explicar las derrotas de ida y vuelta á los puertos é islas de la América septentrional, haciendo la descripcion de aquellas tierras, de sus mares, corrientes, vientos, tormentas, meteoros, y otros fenómenos ordinarios de la navegacion; pero sin embargo supo ingerir con oportunidad y destreza en los discursos de sus diálogos, cuantos conocimientos tenian relacion á la construccion de las naves, á la maniobra y á la guerra de mar, sin olvidar los elementos teóricos y prácticos de la náutica. Previene tratando de la aguja que se coloquen sus aceros ó la barrilla imantada media cuarta apartada de la flor de

lis que debe señalar el norte, porque siendo esta la práctica seguida hasta entonces, resultarian de alterarla graves daños é inconvenientes; estando ya arrumbadas y situadas en las cartas con aquella diferencia las costas, islas, y bajos conocidos: punto muy controvertido entonces entre los cosmógrafos y marineros, y de que se quejaba tambien el célebre Pedro Sarmiento de Gamboa (1) conociendo el error y los mayores que nacerian de remediarlo, mientras que las situaciones geográficas de los puntos del globo y el arrumbamiento de las costas no se hiciese de nuevo con agujas exactamente corregidas. Escalante recomienda para averiguar la hora en la mar el uso del astrolabio, como preferible á otros relojes y métodos inventados. Sin embargo explica el de medir la direccion de aquel astro en su elevacion sobre el horizonte por los rumbos de la aguja, y el de observar con igual objeto la situacion de las estrellas circumpolares, con otras prácticas ingeniosas aunque inexactas y desusadas ya en nuestros tiempos. Para tales observaciones eran entonces los instrumentos mas adecuados y seguros el astrolabio para las del sol, y la ballestilla para las de las estrellas del norte. Son además dignas de aprecio las advertencias sobre las mareas, y las señales y pronósticos para conocer los tiempos, corrigiendo con la

(1) Viage al estrecho de Magallanes por Sarmiento: impreso en 1768 p. 50.

experiencia propia en este punto, la doctrina de Hesiodo, Plinio, Varron, Vegecio (1) y de otros escritores puramente teóricos; prefiriendo al ciego respeto con que se veneraban en las escuelas hasta los desvaríos de estos grandes maestros, la continua observacion de la naturaleza, cuyos hechos y fenómenos acumulados y repetidos con sagacidad y exactitud, habian de dilatar algun dia el estudio de las ciencias naturales. No es posible resumir en pocas líneas, los muchos é importantes artículos que comprende obra tan instructiva y dilatada; pero es muy notable, que siendo el resultado de veinte y ocho años de continua navegacion, despues de haber merecido los elogios de los mas aventajados astrónomos, cosmógrafos y marineros, y la consiguiente aprobacion del consejo de Indias, no se determinase este tribunal á expedir la licencia que se solicitaba para su impresion, bajo el pretexto de que los enemigos de la nacion se aprovecharian de los conocimientos de nuestras derrotas y navegaciones. Perjudicóia en esto su propio mérito y no perjudicó poco á su autor, que sabiendo se divulgaban copias de su escrito y que el Dr. Vellocino, favorecido y familiar del presidente de aquel consejo, habia solicitado permiso del de Castilla para publicar el *Itinerario* bajo de su nombre, entabló demandas y litigios hasta lograr

(1) Hesiodo lib. 8.—Plinio, Hist. nat. lib. 18—Vegecio lib. 4.°, cap. 41 donde cita á Varron en sus tratados de náutica.—Virgilio. Georg. lib. 1?

en 1584 una cédula Real, que le aseguraba su derecho; pero al fin murió con el desconsuelo de no ver publicada su obra, de verla divulgada en copias infieles, de haber gastado en su composicion mas de diez mil ducados, y sin lograr otros resarcimientos que justamente reclamaba. Ni fueron mas felices las demandas de su hijo Alonso Escalante de Mendoza, que representaba sus méritos contraidos en la marina unidos á los de su padre, para que no solo le restituyesen la obra que ya contaba cuarenta y ocho años de detencion en el consejo, sino que se le compensasen los daños que de esto se le habian seguido, y se le premiase cual creia corresponderle. La devolucion de la obra fué única recompensa de tantos trabajos, gastos y disgustos. Fué Juan Escalante de familia noble, y natural de la villa de Colombres en el valle de Riva de Deva; y aunque sus padres le aplicaron á los estudios, su inclinacion á la marina y carrera militar le hizo abandonarlos antes de cumplir doce años, y buscar en Sevilla el abrigo de su tio el capitan Alvaro de Colombres, quien habiéndole proporcionado navegar en su compañía con aprovechamiento, tuvo la satisfaccion de verle á los diez y ocho años de edad salir capitaneando sus propias naos, con el acierto y valor que acreditó despues la experiencia y los encuentros que tuvo con varios corsarios enemigos, y cual podria esperarse del mas experto marinero y militar. Casó en Sevilla con Doña Juana Salgado, hija del licen-

ciado Salgado y Correa, juez de la casa de la Contratacion, y fué Veinte y cuatro de aquella ciudad (1). Segun puede inferirse de las memorias que nos han quedado de un escritor tan benemérito como desgraciado, falleció en los últimos años del siglo XVI, pasando de los sesenta de su edad.

69. Pocos años despues publicó en Sevilla su *Compendio del arte de navegar* (2) el licenciado Rodrigo Zamorano, cosmógrafo y piloto mayor del Rey en la casa de la Contratacion de Indias: tratado puramente elemental, pero escrito con suma claridad y concision, sin las prolijas é inútiles discusiones de los tratados precedentes, y muy propio para la enseñanza de la cátedra que el autor regentaba en aquella ciudad con general aplauso. Despues de haber cursado muchos años en las universidades, de haber cultivado en ellas las matemáticas y bebido el espíritu geométrico en los elementos de Euclides, cuyos seis primeros libros de geometría tradujo al castellano (3), se aplicó á la teórica del pilotage supliendo ventajosamente con tan buenos principios la falta de la práctica marinera, de que le censuraron algunos de sus émulos. Dedicado á inventar y construir instrumentos para la astronomía y navegacion, á practicar contínuas observaciones con acierto é inteligencia, á examinarlas con rigor matemático ha-

(1) Estas noticias las dá el mismo autor en el prefacio de su obra.

(2) Se imprimió la primera vez en Sevilla el año 1581.

(3) Impresos en 1576: 4º

ciendo de ellas útiles aplicaciones, llegó á desconfiar del resultado de todas las tablas astronómicas que entonces regian, y las corrigió con la exactitud á que podian alcanzar los conocimientos de su tiempo. Así fué que publicada la correccion gregoriana y abolido el uso del calendario juliano en 1582, alterado por consecuencia el órden de contar los tiempos consagrado por la costumbre, escribió una cronografía ó repertorio mas copioso y exacto que los anteriores. Y no cesando de reunir y arreglar cuantas noticias pudo sobre las navegaciones de todos los mares, logró auxiliar útilmente al cosmógrafo Andrés García de Céspedes, cuando el Rey le comisionó para enmendar los padrones é instrumentos que usaban nuestros pilotos de la carrera de Indias (1). Es verdad que Zamorano nada habló sobre los defectos de la carta plana, limitándose á dar reglas puramente prácticas para echar el punto, y aun para deducir una longitud de estima; y que para conocer la variacion de la aguja, solo propuso el medio de trazar una línea meridiana; pero acaso su silencio en estos puntos difíciles y controvertidos entonces, lo produjo su misma circunspeccion por no aventurar hipótesis ó sistemas arbitrarios, que suelen desviar del verdadero camino del acierto; y así es que su obra adoptada y seguida por muchos años

(1) Céspedes, en la dedicatoria de su Hidrografía pág. 118.

en las escuelas de Castilla (1), la publicó traducida al inglés en 1610 el célebre Eduardo Wrigth al fin de la segunda edicion que hizo de su obra, para que fuese mejor entendida por los principiantes con aquel auxilio; en tiempo en que ya empezaba la Inglaterra á cultivar con empeño la navegacion (2). Lo cual califica el mérito de Zamorano, aun cuando las obras y noticias que de él nos han quedado no nos diesen tantas pruebas de la entereza de su carácter y de la perspicacia de su ingenio.

70. Aunque no tan conocidos fuera de España, no dejan de ser recomendables tres tratados de navegacion escritos á fines de aquel siglo, por tres célebres jurisperitos y en tres diversos paises de la dominacion española. El primero fué la Hidrografía del licenciado Andrés de Poza, abogado del señorío de Vizcaya, impresa en Bilbao en 1585, en la cual reasumió lo mas curioso que sobre la materia se hallaba escrito en las lenguas francesa, italiana, inglesa y flamenca. La buena educacion que Poza habia recibido durante nueve años en la universidad de Lobayna, cuando no pensó llegar á necesidad de ser abogado en Vizcaya (segun dice él mismo), (3) y los estudios

(1) Najera, Prólogo á su Navegacion especulativa y práctica imp. año 1628—Porter, Reparo á errores de la Navegacion. cap. 3, pág. 82.

(2) Wilson, Disertacion sobre el arte de navegar.

(3) En el prólogo á la Hidrografía impresa en Bilbao año 1585 en 4º

que siguió por otros diez años mas en Salamanca, donde se graduó de licenciado en leyes en 1570, sin entibiar por esto su aficion á los conocimientos náuticos, le prepararon á escribir con mucho juicio y excelente método su *Hidrografía*. Dividióla en dos libros, tratando en el primero la teórica de la navegacion, y extendiendo en el segundo un derrotero general en que describe las costas, puertos, mareas y cuanto concierne á la práctica del pilotage, añadiendo al fin la traduccion de un discurso inglés de Guillermo Bourne, sobre la navegacion del Catayo y la China, otro propio sobre el mismo asunto, y una tabla de latitudes y longitudes de varios puertos, cabos y puntos principales de las costas. Prescindimos ahora de los errores que adopta en sus principios cosmográficos siguiendo el sistema de Tolomeo, por ser aun harto comunes en su tiempo; pero no por esto dejan de tener mérito sus discursos para refutar las opiniones mas recibidas sobre la variacion de la aguja, concluyendo con la necesidad que habia de mayores experiencias para juzgar de este fenómeno (1): su repugnancia en adoptar el uso de la carta plana, conociendo que, disminuyendo sucesivamente el apartamiento de los meridianos hasta reunirse en el polo, debia haber una proporcion que salvando aquel error al establecer el paralelismo de los meridianos, evitase el influjo que de-

(1) Hidrog. lib. 1º, parte 2, cap. 1º

bia producir en navegaciones dilatadas y en altas latitudes (1): sus reglas é instrumentos para conocer las mareas (2); los métodos para saber la latitud y altura del polo aprovechándose de las tablas recientemente publicadas en Londres por Bourne. Pero lo que, á nuestro parecer, trató Poza con mayor tino que sus predecesores fué el modo de observar la longitud en la mar: pues que conociendo los yerros que se padecian en los puntos de escuadria y fantasía, segun los que se gobernaban por altura y derrota, enseña el método de obtener la longitud por la distancia de la luna á cualquiera de las estrellas zodiacales (3); y aunque son juiciosas sus reflexiones sobre este punto no lo parecen tanto sus seguridades sobre el uso de la ampolleta ó relox de arena, para medir el tiempo con la exactitud que requieren estas observaciones, ni cuanto expone sobre los movimientos de aquel astro: asunto difícil y desconocido entonces y muchos años despues, hasta que Tobías Mayer y otros astrónomos modernos, han formado tablas de suficiente aproximacion para estos cálculos delicados. Sin embargo es muy loable en Poza, el conocimiento de su importancia y su esmero por adelantarle. Su obra fué muy apreciada de nuestros navegantes de la costa Cantábrica; pues unida á la de Antonio Mariz Carneiro se reimprimió en San Se-

(1) Hidrog. lib. 1.º, parte 2, cap. 2.

(2) Hidrog. lib. 1.º parte 3, cap. 4.

(3) Hidrog. lib. 1.º, parte 1.ª, cap. 15, y parte 3.ª

bastian dedicada á la provincia de Guipuzcoa en 1675, de cuya edicion no tuvo conocimiento D. Nicolás Antonio, como tampoco de otras noticias concernientes á este laborioso y aplicado escritor, que murió en Madrid el dia 18 de octubre de 1595, y se enterró en la parroquia de San Ginés.

71. Los otros dos tratados son la *Instruccion náutica para el buen uso y regimiento de las naos*, que imprimió en Méjico en 1587 el Dr. Diego García de Palacio, oidor de aquella Real Audiencia; y el *Arte de la verdadera navegacion* de Pedro de Siria, natural de Valencia, catedrático de jurisprudencia civil en aquella universidad, impreso allí mismo en 1602. El Dr. Palacio que, segun dice, era montañés (1), se hallaba ya oidor en Guatemala en el año de 1576, donde obtuvo varias comisiones importantes; su obra la dedicó al virey de Nueva-España Marqués de Villamanrique, y manifestó en ella que la presuncion y atrevimiento de los marineros para emprender navegaciones y descubrimientos, y su ignorancia perjudicial para el buen desempeño con pocas y mal entendidas reglas de la mar, eran causas poderosas para extender sus conocimientos por medio de este escrito. Comprendió en él no solo el pilotage, sino varias doctrinas y advertencias sobre la fábrica de las naos, modo de aparejarlas, de dirigirlas en los combates, con las obligaciones de todos sus empleados: con-

(1) En la dedicatoria de su obra.

cluyendo con un vocabulario marítimo muy apreciable; y aunque diminuto, necesario para la lectura de las obras facultativas de aquel tiempo. Como estaba reciente la correccion gregoriana, que causó alguna alteracion en el órden y reglas que usaban los marineros para observar le estrella del norte, corrigió estos errores, y estableció otros métodos segun el nuevo cómputo: propuso un instrumento para conocer la variacion de la aguja, declamando contra la costumbre de colocar los hierros imantados apartados de la línea ó rumbo que señala el norte de la rosa, al mismo tiempo que trata de este fenómeno con tan absurdas y extravagantes razones como Medina: recopila, segun la autoridad de los antiguos y experiencia de los modernos, las señales y observaciones para conocer los tiempos y sus mudanzas; y finalmente lo explica todo con claridad y concision. Esta obra fué recibida con mucha aceptacion en Nueva-España, segun su autor escribia al Rey, manifestándole sus deseos de que por acá corriese igual fortuna, despues de los muchos servicios que tenia hechos en ocasiones de paz y guerra. Es cierto que si en su *Instruccion náutica* acreditó sus conocimientos astronómicos y marineros, en sus *Diálogos militares* dió pruebas de su profunda instruccion en las matemáticas, en la historia, y en la balística y artillería, de un modo tanto mas portentoso, cuanto que su profesion parecia alejarle de unos estudios tan complicados y difíciles. Mas difuso fué Siria en

su tratado, y aun minucioso en algunas materias; aunque por lo comun las trata con mucho juicio y discernimiento. Merecen leerse sus reflexiones sobre la variacion de la aguja, fenómeno que algunos atribuian á engaño ó error de los pilotos y marineros, y él á un punto magnético en el cielo cuatro ó cinco grados mas alto del polo del mundo; pero dando la preferencia á esta opinion entre las demás que seguian otros escritores, manifiesta sus deseos de que se averiguase esta causa, la cual no creía difícil, sacando tablas de las cantidades que marcasen las alteraciones de la aguja en diversos lugares, juzgando que seria de mucho provecho para la navegacion (1). Refiere los abusos de los maestros de hacer cartas (2), y prefiere el método de tomar las distancias de la luna á las estrellas para obtener la longitud, á los relojes de arena y de azogue que otros proponian y usaban (3). Tuvo Siria tanta aficion á la náutica y se hizo tan erudito en ella, que habiendo llegado á noticia de Felipe III le mandó llamar para piloto mayor de los galeones de flota, con 1500 pesos de sueldo; pero su poca salud y avanzada edad le impidieron entrar en esta nueva carrera (4).

72. Estas doctrinas se iban rectificando, y adquirian así mayor crédito y autoridad con las juicio-

(1) Arte de la verdadera navegacion—Cap. 16.

(2) Id. cap. 19.

(3) Id. cap. 28.

(4) Jimeno, escritores de Valencia: artículo de Pedro de Siria.

sas observaciones de algunos navegantes mas científicos que el comun de los pilotos. Tal fué Pedro Sarmiento de Gamboa, natural de Pontevedra, que instruido en las matemáticas empezó á servir en la marina por los años de 1550, y pasando á la mar del sur en 1557, sospechó ó tuvo noticia de existir allí algunas islas desconocidas, cuyo descubrimiento propuso diez años despues al licenciado Castro, gobernador á la sazon del Perú, quien aprobó la propuesta dando al autor gracias en nombre de S. M. y encargándole la direccion de esta empresa. Pero Sarmiento la rehusó, insistiendo en que se confiriese á Alvaro de Mendaña, sobrino del gobernador, para interesar mas á este en el avío, despacho y buen éxito de la expedicion, y solo aceptó el mando de la nao Capitana: bien que en las instrucciones se previno que nada se hiciese en cuanto á derrotas y navegacion, sin consultarle y obtener su aprobacion y consentimiento. Túvosele esta justa consideracion á los principios; pero la envidia y ansia de oscurecer sus servicios hizo que Mendaña y su piloto mayor se negasen á tomar y reconocer la primera tierra que descubrió. Nacieron de aquí rencores y desavenencias, y queriendo Sarmiento venir á España para informar de todo al Rey, le detuvo D. Francisco de Toledo que llegó entonces nombrado virey del Perú, encargándole la visita general y reduccion de los indios del Cuzco, de cuyo pais formó una completa descripcion, y escribió la historia de los Incas. Vuelto á Li-

ma insistió en continuar sus descubrimientos; y como por entonces estuviesen alarmadas las costas de aquellos dominios españoles, con las piraterías del famoso corsario inglés Francisco Drak, dispuso el virey que Sarmiento saliese á batirlo y ahuyentarlo, y reconocer al mismo tiempo el estrecho de Magallanes; de cuyo viage formó una larga relacion con descripciones y cartas que presentó al Rey en Badajoz, á fines de setiembre de 1580 (1). Este diario de su navegacion ofrece hechos y circunstancias, que acreditan la pericia náutica de Sarmiento. Citaremos solos dos contraidos á nuestro asunto. Convencido por experiencia propia en diversas partes del mundo, de las falsas reglas que regian á los pilotos sobre la variacion de la aguja, les prevenia que en las cercanías de la isla de Juan Fernandez, no se fiasen de los relojes hechos en España, Francia, Flandes, y partes de mas altura, para fijar el sol con el astrolabio ordinario, ni tampoco por el aguja de marear; sino observarlo con aquel instrumento en la mano, hasta que llegase á su mayor altura en el meridiano. Quejábase de que las agujas llevasen trocados los aceros, de las malas consecuencias que esta práctica habia producido, y de los errores que ocasionaria su enmienda, no rectificándose los arrum-

(1) Publicó esta relacion de Sarmiento en el año 1768 el señor D. Bernardo de Iriarte, ilustrándola con erudicion y oportunas reflexiones.

bamientos (1), como ya hemos indicado hablando de Escalante. La otra observacion es mas notable. Navegaban engolfados en el Océano con tal perplejidad y desconfianza en el punto ó derrota de estima, que segun ella iban zabordando en tierra y nunca la veían. Estaban seguros de su latitud, pero ignoraban su longitud; y aunque Sarmiento sabia observarla, carecia de instrumento á propósito para ello. En esta situacion, "la necesidad (dice el Diario) inventora «de las artes, hizo que Sarmiento hiciese un género «de báculo y ballestilla con que lo tomase (el «camino de leste-oeste); y con este instrumento, «con el ayuda de Dios, á 31 de marzo (de 1580) al «amanecer tomó . . . . los grados de longitud por «la llena de la luna y nacimiento del sol, y halló «que estábamos 18.° mas al occidente del meridiano «de Sevilla: por donde claramente entendió que las «corrientes que habian ido al este, nos habian sa- «cado á fuera en el golfo hácia el este mas de 220 «leguas hasta aquel punto. Esto comunicó Sarmiento «con los pilotos, y como es facultad que ellos no «aprenden, no lo creian y decian ser imposible." En la noche siguiente hizo una observacion de latitud por la estrella polar (2): y á pocos dias confirmó la certeza de su longitud, observada en la re-

(1) Pág. 50 de la citada relacion.

(2) Pág. 300 y sig. de dicha relacion.

calada á la isla de la Ascension; cuya situacion corrigió, observando otra longitud en la mañana del 12 de abril, deduciendo que estaba 3° mas al occidente del meridiano de Cadiz, y por consiguiente que debian enmendarse las cartas portuguesas, situando dicha isla un grado mas á levante y medio mas al medio dia de lo que ellas señalaban. Mayores errores les habian atribuido antes, y aun los creyeron causa de los que llevaban en la estima y en la derrota; pero Sarmiento que examinó prolijamente estas cartas, conoció que su yerro de tres ó de cuatro grados no podia producir una diferencia tan considerable, como la que resultaba despues de sus observaciones. "Adviértase (dice el Diario) lo que im« porta saber esta regla del leste-oeste para nave« gaciones largas y dudosas de descubrimientos, y « cuan poco se dan por ello por no trabajar un poco « mas de lo ordinario. Algun dia yo pondré esta re« gla, con el ayuda de nuestro Señor Dios, de ma« nera que se puedan aprovechar della los que qui« sieren, y al cabo pondré alguna notable regla para « esta navegacion (1)." No llegó el caso de que cumpliese este propósito, ni el de publicar sus observaciones meteorológicas hechas en diversas regiones, que tambien prometió (2); tal vez por los afanes y disgustos que le sobrevinieron, ya en la expedicion

(1) Pág. 308 y sig. de la citada relacion.
(2) Pág. 313 de dicha relacion.

con Diego Florez Valdés para poblar y fortificar el estrecho de Magallanes, ya cuando prisionero en Inglaterra y despues en Francia por los hugonotes, solicitó y obtuvo su rescate de Felipe II, á quien se presentó en el Escorial informándole extensamente de sus servicios y de los trabajos que habia padecido. Si la industria y los conocimientos de Sarmiento y la exactitud de sus observaciones deben maravillarnos, al ver practicados por él con tan feliz éxito los métodos que mas de dos siglos despues se han mirado como el triunfo de los progresos de la astronomía náutica y de las artes que han perfeccionado los instrumentos de reflexion, no puede dejar tampoco de sorprendernos que en un diario autorizado y firmado por todos los individuos de la nave, y entre ellos los pilotos, confiesen estos tan paladinamente que no aprendian la facultad de observar la longitud, como si no fuera una parte esencial de la náutica, y de su misma profesion, que debia por lo menos hacerlos mas circunspectos, para no tener por imposible el resultado que Sarmiento les decia.

73. Los portugueses á quienes tanto debe la geografía y la navegacion, reunidos entonces á la monarquía española cultivaron igualmente con esmero el arte de navegar. Hácia el año 1582 escribió Vasco de Piña, mas bien que un tratado científico, un Manual apoyado en su propia práctica y observacion; en que se propuso principalmente corregir las declinaciones del sol con arreglo á las tablas de

Copérnico, juzgando anticuadas é inexactas ya en su tiempo las del Rey Don Alonso y otras posteriores, y comenzando desde 1583 en adelante, *por cuanto* (dice) *en este año se redujeron los equinoccios á 21 de marzo y 24 de setiembre por Gregorio XIII;* pero reduciéndolas y acomodándolas al meridiano de la isla Dominica, por ser punto muy conocido y frecuentado de los que navegaban á las Indias occidentales. Dió con suma concision y claridad las reglas de observar el sol y tomar la altura de los polos: formó una escala de las leguas que conforme á la carta de marear resultan por cada grado de apartamiento de meridiano, y aun señaló el valor que tiene cada uno en la estension de los respectivos paralelos: hizo una brevísima declaracion de las mareas, y concluyó con unas advertencias sobre derrotas para la América septentrional y costa de España, y otras reglas de astronomía práctica (1). Mas distin-

(1) Esta obrita inédita se intitula: *Traslado del regimiento y declinaciones solísticas y polares, reguladas al meridiano de la isla Dominica: dirigidas al Sr. D. Alonso Rodriguez de Noriega, piloto de las Indias y vecino de Sevilla; fechas por Vasco de Piña. Valen hasta el año de 1880 años.*

El original que está firmado por el mismo Vasco de Piña es un tomito en 8º que posee nuestro amigo el Sr. D. Juan Cean Bermudez. El autor parece portugués: acaso de los que tomaron partido en la carrera de Indias, cuando la union y conquista de Portugal. Al fin del Mss. hay de otra letra algunas advertencias sobre derrotas para la América septentrional, con varias reglas de astrología, situacion de los astros y su influjo en las enfermedades.

guido lugar se hizo entre los escritores de esta facultad Juan Bautista Labaña, natural de Lisboa y caballero de la órden militar de Cristo, de quien ya hemos hecho honorífica mencion. Mereció el aprecio de todos los monarcas de su tiempo, trayéndole Felipe II para establecer la academia de Madrid, nombrándole Felipe III su cronista mayor de Portugal, y maestro para enseñar las matemáticas y la cosmografía á Felipe IV y al Principe Emanuel Filiberto de Saboya (1); y obteniendo de todos ellos muy señaladas comisiones, como la de levantar el plano geográfico del reino de Aragon, la de examinar los proyectos sobre la aguja fija, la de ir á Flandes á reunir noticias para la historia y genealogía de nuestros Reyes, y otras honras muy singulares. Además de varias obras astronómicas que no vieron la luz pública (2), escribió un *Regimiento náutico* que presentó al Rey en el Escorial é imprimió en Lisboa en 1595; pero habiendo vuelto á esta ciudad algunos años despues, conoció por el trato y comunicacion con varios navegantes, que en su obra habia muchas especulaciones y teóricas que no convenian con la práctica del pilotage; y para remediarlo, acomodándose al estilo y capacidad de los marineros, reimprimió allí mismo su *Regimiento* en el año de 1606 (3). Esta obra elemental es sumamente con-

(1) *Exequias del Príncipe Filiberto* pág. 2. V.

(2) Barbosa, Bibliot. Lusit. tom. 2º, pág. 598, col. 2.

(3) Así lo dice el mismo en la dedicatoria de esta obra.

cisa y diminuta, y en ella procura mejorar las tablas de la declinacion del sol y de algunas estrellas; simplificar los métodos que se usaban para determinar la latitud de dia y de noche y reformar algunas prácticas viciosas. En recompensa de estos beneficios que cree hacer á los navegantes, les encarga que no usen de la ballestilla ordinaria para la observacion de las estrellas, y que prefieran un cuadrante de su invencion, cuya fábrica y uso ofrece dar á luz: que usen de astrolabios iguales en su grueso, y no de los monstruosos de que se servian; y que los hierros de las agujas los colocasen debajo de la flor de lis, y no apartados de ella dos tercios de cuarta para el nordeste, como se practicaba con tanto error é ignorancia. Labaña falleció en Madrid el dia 2 de abril de 1624 en su casa calle de los Premostratenses, en cuya iglesia de San Norberto se mandó enterrar por via de depósito. Dejó de testamentarios á su muger Doña Leonarda de Mercedes y á sus hijos D. Luis y D. Tomás Labaña.

74. Sin embargo es de creer, por el juicio que formaron los escritores sucesivos del arte de navegar, que la obra de Labaña no satisfizo plenamente á los navegantes españoles y portugueses; y lo prueba su paisano Simon Oliveira, que en el mismo año de 1606 publicó en Lisboa su *Arte de navegar*, en cuya dedicatoria al obispo de Leiria virey de Portugal, se queja de que ningun autor hubiese escrito en forma sobre esta facultad; pues aunque algunos

astrónomos trataron de ella, fué sin órden y sin el método que convenia para enseñarla y aprenderla; y otros escribieron en latin, salvo Pedro Nuñez que tradujo al vulgar un libro de la esfera por los años de 1537. La obra de este escritor es en efecto metódica, clara y oportuna para la enseñanza de la náutica: porque no solo comprende toda la doctrina de esta facultad sin impertinentes discusiones, sino que hace un uso muy discreto de sus conocimientos matemáticos para la resolucion de algunos problemas, y construccion de los instrumentos convenientes á la navegacion. Entre estos describe con exactitud los que inventaron Nuñez y Labaña para conocer la variacion de la aguja; y como todos los autores portugueses, desaprueba el uso de la ballestilla para la observacion de las estrellas, sustituyendo un cuadrante que propone. No conviene en los métodos de observar la longitud astronómicamente, segun lo dictan Gemma Frisio y Maurolyco, aunque sean muy exactos en la teórica; porque en la práctica es de mayor certeza la estima ordinaria de los pilotos: y se abstiene de tratar de la variacion, porque no siendo constantes ni conocidas sus alteraciones se aventuraria mucho en dar reglas arbitrarias sobre este fenómeno. Es muy singular que leyéndose entre los autores de que se sirvió para la composicion de su obra los nombres de Aristóteles, Tolomeo, Oroncio, Gemma Frisio, Monterregio, Alfragano, Albategnio, Sacro Bosco, Ma-

gino, Tico-Brahe, Pedro Nuñez, Labaña, y el jesuita Francisco de Costa, no conociese los castellanos que habían tratado de la materia con tanta anterioridad y maestría, ni á los ingleses que ya empezaban á dar á el arte de navegar aquellos fundamentos sólidos, sobre que estriban en el dia de hoy sus portentosos progresos (1).

75. Mayor celebridad tuvo entre nuestros pilotos Manuel de Figuereido, natural de la villa de Torresnovas, insigne profesor de matemáticas: de cuya instruccion dió repetidos testimonios en las obras que sucesivamente publicó (2). En casi todas, trató puntos muy esenciales de la astronomía y navegacion, dedicando particularmente para esta ciencia su *Hidografía y exámen de pilotos* y su *Arte de navegar:* obras ambas celebradas en su tiempo, sin embargo de manifestarse apasionado á ciertos sistemas que tenian demasiado crédito entre sus paisanos, y no conformaban con las experiencias que se practicaban en las navegaciones. Tal puede considerarse el empeño con que sostenia y enseñaba á hallar la longitud en la mar por medio de la variacion de la aguja, asegurando se sabria así con la misma certeza con que se obtenia la latitud por medio del astrolabio; sistema que tuvo muchos patronos; de que hablaremos mas adelante, y que criticó

(1) Barbosa, Bibliot. Lusit. tom. 3º, pág. 719.
(2) Ib. tom. 3º, págs. 267 y 268.

con mucho juicio y sabiduría nuestro Diego Ramirez de Arellano (1). Tambien enseñaba Figuereido á saber averiguar la altura del polo y por consiguiente la latitud, por medio de la amplitud del sol, de sus tablas y de la variacion; cuya doctrina del modo que la exponen es sumamente incierta, respecto á que el error de un grado en la amplitud, muy factible de cometer con los instrumentos de que usaban, influia en mas de 30° de error en la altura: además de que estando las variaciones en general observadas con tal inexactitud, no se podia fiar en los resultados que procediesen de la combinacion de este elemento. Mas aprecio merecen en nuestro dictámen sus derroteros, porque los ordenó con presencia de las observaciones prácticas y experiencias de los pilotos antiguos y modernos, que frecuentaron los mares de la India oriental y de la América, señalando las derrotas, sondas, fondos y demás conocimientos prácticos para la seguridad y acierto de estas navegaciones. Fué el primero que en Portugal publicó estas obras prácticas, sirviendo de cosmógrafo mayor segun dice Manuel de Pimentel, que si bien le censura de muchos errores en la descripcion de las costas, de poca claridad y de ningun órden (2), era preciso que considerase que la frecuencia de las navegaciones, despues de un siglo que

(1) Reconocimiento de los estrechos de Magallanes y de San Vicente. Mss. en la Bibl. Real de Madrid; parte 2ª, cap. 2º

(2) Pimentel, Prólog. á su Arte de navegar.

habia transcurrido, no podia dejar de aumentar los conocimientos dándoles mayor precision y exactitud. Sin embargo, si Figuereido hubiera analizado la suma de experiencias que publicó, y combinado con discernimiento é imparcialidad la serie y progresos de sus resultados, sin duda que hubiera sido mas circunspecto y atinado en sus tratados especulativos; pero el amor á la singularidad de los autores sistemáticos les venda frecuentemente los ojos, para no percibir en la naturaleza lo que fraguan y se figuran ver en su imaginacion, intentando sujetar el órden de las cosas á sus propias ideas y caprichos.

76. En los dominios de ultramar donde era mas importante el fomento y los progresos de la náutica, procuraron algunos españoles adelantarla y promoverla con empeño. Hernando de los Rios, coronel que habia pasado en 1588 á Filipinas, donde se avecindó (1), se aplicó tanto á este estudio que llegó á inventar un astrolabio, con el cual se tomaba la altura del polo y la latitud en todas las regiones, averiguando la hora del dia y de la noche, pues que por medio de cualquiera estrella conocida se obtenian estos resultados con mas facilidad, que por

(1) Consta de una lista alfabética de los vecinos de Filipinas hecha el año 1599, que existe en el archivo general de Indias de Sevilla, donde se dice que Rios tenia entonces 40 años y se hace un elogio muy grande de su virtud y talento. Nació segun esta data el año 1559.

el método ordinario que usaban de dia los marineros. Demarcábase tambien con aquel instrumento la aguja de marear con precision, y se averiguaba por su desviacion la longitud de cualquiera paralelo á la equinoccial. Enseñaba por último á conocer las estrellas, aunque todas se ignorasen y sus latitudes y declinaciones; con otros resultados curiosos é importantes á la navegacion. En 27 de junio de 1597 dirijió Rios al Rey un memorial (1), en que decia se hallaba escribiendo un libro para explicar la construccion y usos de este astrolabio, el cual enviára á S. M. en aquel año, con amplia relacion de las cosas de aquellas islas, si el gobernador D. Francisco Tello no le hubiese ocupado en otras comisiones. Con la misma fecha D. Luis Perez de las Mariñas, hijo del anterior gobernador recomendaba á S. M. encarecidamente aquella obra y á su autor, manifestando su particular inteligencia en las matemáticas y astronomía y en otras materias importantes; su gran virtud y singular desinterés, habiendo rehusado los mejores empleos de real Hacienda; su intento de dedicarse al sacerdocio; y finalmente alabando la invencion del astrolabio, señalando sus usos y que no le enviaba entonces por no tener acabado el libro

(1) Hállase original en el archivo de Indias de Sevilla, entre los papeles llevados de Simáncas leg. 2 de los de Cartas de Manila respectivas á la secretaría de Nueva-España; y copia en nuestra Coleccion de Mss.

de su explicacion (1). Era en efecto grande el concepto que mereció Rios en Filipinas, y su inteligencia en la hidrografía, en la política y en las ciencias matemáticas. Expuso en aquella representacion la importancia de que se tomase un puerto en la tierra firme de la China, y al propio tiempo en Isla Hermosa, de la que hizo una descripcion circunstanciada, para facilitar nuestro comercio y comunicacion con aquella colonia; á cuyo propósito manifestó que podrian hallarse dos caminos para la mas segura y pronta navegacion desde España, uno por un brazo de mar que entra mas arriba de la Florida al Nuevo Méjico en altura de 45.°, y otro por el estrecho de Anian, segun las relaciones y noticias que habia adquirido de personas muy acreditadas (2). Fundado sin duda en estos conocimientos trató Gomez Perez de las Mariñas, en el primer año de su gobierno que fué el de 1590, de enviar á Hernando de los Rios con un navío á descubrir aquel estrecho; pero la jornada que se intentó al Maluco y la desgraciada muerte de aquel gobernador, no dió lugar á que se verificase tal empresa. Asistió como vecino de

(1) Esta carta de D. Luis Perez das Mariñas existe original unida con el Memorial de Rios en el archivo de Indias de Sevilla.

(2) Véase la pág. 44 de la *Noticia histórica de las expediciones de los españoles en busca del paso del N. O. de la América, que escribí como Introduccion* al viaje de las goletas Sutil y Mejicana impreso en 1802.

Manila en la que se dispuso en 1594 para ganar á Ternate, y fué capitan de infantería á la jornada de Camboja en la que naufragó cerca de Macao, donde padeció con sus compañeros grandes trabajos, por el mal trato que les dieron los chinos, y mucho peor á los portugueses (1). Sirvió tambien en Manila algunos oficios de justicia con grande aceptacion; y era consultado por los gobernadores en los asuntos mas arduos é importantes. En prueba de la confianza que merecia á los filipinos, le nombraron estos en 1605 su procurador y apoderado general de la corte. Vino pues á Europa saliendo de Cavite para Nueva España en 10 de julio en la nao Espíritu Santo, y llegó al puerto de la Navidad en 25 de noviembre: en cuyo viage hizo muchas y muy curiosas observaciones sobre la variacion de la aguja y sobre otros puntos náuticos, situando al mismo tiempo geográficamente algunos pueblos principales, como Acapulco y Méjico (2). Allí permaneció medio año, y dando la vela de Veracruz, juntamente con la flota el 17 de junio de 1606 en la nao Nuestra Señora de los Remedios, entró en la Habana el 13 de julio; y continuando el viage en 4 de agosto, aportó á España á principios de octubre. Durante su mansion en la península promovió cuantos asuntos podian ser provechosos á

(1) Rios en su Relacion, pág. 14. V.

(2) Así consta del diario de su viage que existe entre los Mss. de la biblioteca Real de Madrid, códice nº 91 del est. J. á la pág. 73.

la prosperidad de las Filipinas; y adquirió tal concepto en la corte y en los tribunales, que hallándose ya en Sevilla para restituirse á aquellas islas, á tiempo que en la junta de guerra del consejo de Indias se trataba del modo de experimentar las agujas propuestas por Luis de Fonseca para obtener la longitud, se le consultó en 11 de mayo de 1610, sobre la eleccion de los pilotos que deberian encargarse de este exámen; á que contestó proponiendo los medios de hacer las experiencias en distintos paralelos para asegurarse mas de los resultados (1). Comisionósele para hacer estas observaciones en su navegacion á Nueva España, y de allí á Manila; á cuyo fin se mandó á Fonseca fuese á Sevilla, para que tratando con él y con los cosmógrafos y pilotos mas inteligentes, diese á aquel *gran matemático* los instrumentos é instrucciones necesarias. Hízolo así el proyectista, y Rios despues de haber hecho cuatro observaciones en su viage por tierra hasta Cadiz, dió la vela el 29 de junio; y ya en 5 de agosto escribia á Fonseca desde la Guadalupe, manifestándole que ninguna de sus agujas era de provecho. Lo mismo escribió al Rey y al secretario Pedro de Ledesma desde Méjico en 5 y 7 de octubre, añadiendo cuanto pudo observar sobre los errores de

(1) Así consta del expediente original que existe en el archivo general de Indias de Sevilla, relativamente á las propuestas de la aguja fija, y copia en nuestra coleccion de Mss.

as cartas é ignorancia de los pilotos, con un candor é ingenuidad muy recomendables; y ofreciéndo continuar sus experiencias hasta Filipinas (1). Así lo ejecutó, saliendo de Acapulco el 23 de marzo de 1611, en cuya navegacion avistó las islas de los Ladrones el 29 de mayo, y el 10 de junio el cabo del Espíritu Santo: comparando siempre la aguja ordinaria con la de Fonseca, y usando de las amplitudes calculadas en las tablas que se le habian remitido por órden del Rey (2). Llegó á Manila á dar cuenta de su comision, y hallando tan variado el gobierno y los negocios de aquellas islas respecto al año de 1605, en que las dejo, á causa de haberlas invadido los holandeses, determinaron los Estados de ellas que Rios volviese otra vez á España para tratar con el Rey y sus consejos cuanto fuese conveniente á su remedio y prosperidad. Aunque se veia anciano, presbítero y necesitado de descanso, y le arredraba la gravedad de los negocios, la muchedumbre de enemigos de que estaban llenos los mares y los trabajos de tan larga navegacion, pudo tanto su amor al Rey, su ardiente celo por la causa pública, su *tormento de ver errar las cosas* y sus deseos *de dar á tantas gentes buen ejemplo*, que aceptó el encargo, asegurando despues haberle na-

(1) En el expediente citado sobre la aguja fija.

(2) El diario de esta navegacion existe con el anterior en la biblioteca Real de Madrid, y copia en nuestra coleccion de Mss.

cido de esta ocasion mas canas que de la edad, aunque no era mozo (1). Volvió á España en 1618 ocupando los ratos ociosos de su navegacion en escribir un memorial y relacion de las Filipinas, de lo que convenia remediar, de las riquezas que habia en ellas y en las islas del Maluco: documento apreciabilísimo para nuestra historia, dirigido al Rey, como tan importante al gobierno, y en que se vió pintada *la verdad con toda claridad sin respetos humanos, que son los que suelen escurecerla* (2). Imprimióse esta relacion en Madrid año 1622, y en este tiempo se le hicieron á Rios muchas consultas por órden del Rey y del consejo de Indias, mandándole asistir en él á las juntas que se celebraron para determinar la derrota que debia llevar el socorro que se enviaba á Filipinas, y haciendo mucho aprecio de sus informes. En uno de ellos decia que llevaba mas de 30 años de navegacion en aquellos mares, cultivando siempre la náutica y haciendo muchos globos y cartas de marear, opinando que la derrota para aquellas islas se hiciese por el cabo de Buena Esperanza, contra el dictámen del Dr. Cedillo que proponia se dirigiese por el estrecho de Magallanes; añadiendo Rios que urgia sobrmanera el despacho de esta expedicion (3). Ignoramos la suerte que cupo despues

(1) Rios en su Relacion pág. 2.
(2) Ibid. pág. 2. V.
(3) Hállase impreso este Informe sin expresar el año en un tomo de Miscelánea de la librería del Conde de Gondomar y está ahora incorporada á la particular del Rey N. S.

á este ilustre náutico, que sin duda acabó sus dias en España donde, como en Filipinas, fué tan distinguido por su saber como respetado por su virtud.

77. Los mayores adelantamientos que recibió en España el arte de navegar se debieron sin duda alguna á las escuelas de Sevilla; como era consiguiente á los estudios de matemáticas establecidos por Cárlos V en el alcazar viejo llamado cuarto de los almirantes, á la residencia allí de los cosmógrafos y pilotos mayores de Indias, á la recoleccion y generalidad de noticias, que se acopiaban en la casa de la Contratacion, de todas las navegaciones; y á las frecuentes juntas y exámenes que se hacian para corregir los instrumentos náuticos y las cartas de marear. Así sucedió por los años de 1595, en que habiendo manifestado el cosmógrafo mayor Pedro Ambrosio de Onderiz al consejo de las Indias, que el padron de las navegaciones á aquellos dominios tenia graves errores, y que el mapa universal estaba adulterado por los portugueses con la idea de comprender en su demarcacion mas tierras de las que les correspondian; pidió aquel tribunal al Rey que comisionase á Onderiz para hacer las correcciones convenientes, con acuerdo y junta de los pilotos que hubiese en Sevilla. Antes de salir de Madrid murió aquel cosmógrafo, y para sustituirle fué nombrado Andrés García de Céspedes, por Real cédula expedida en Toledo á 13 de junio de 1596, asociándole á Luis Jorge de la Barbuda, cosmógrafo, para que

le ayudase; y mandando al presidente y jueces de la casa de la Contratacion le auxiliasen de un modo pleno en cuanto necesitase (1). Ya en 1599 habia vuelto Céspedes á la córte, donde presentó una nueva carta reformada y varios instrumentos para la navegacion, segun otra Real cédula dada en Valladolid á 3 de mayo de aquel año; y examinado todo de órden del consejo de Indias por personas doctas y experimentadas, se mandó que las cartas se arreglasen en adelante á la que nuevamente se presentaba, que serviria de padron (2). Nada quedó por corregir: astrolabio y ballestilla, aguja de marear, cartas, tablas de los movimientos celestes, todo se sugetó á un exámen prolijo y detenido: todo se discutió en repetidas conferencias: todo se reconoció con presencia de los derroteros y noticias de los anteriores navegantes; y de todo resultó la formacion del *Regimiento de Navegacion y de la Hidrografía* que publicó Céspedes por órden del Rey en 1606. Procuró en estas obras no solo exponer las enmiendas y correcciones hechas, sino demostrar los fundamentos con que se habian practicado para satisfacer de este modo á los matemáticos y á otras personas doctas. Así es que con posesion de las ciencias auxi-

(1) Céspedes en la dedicatoria de la *Hidrografía* al consejo de Indias; y en las cédulas Reales impresas al principio del *Regimiento de Navegacion*.

(2) Real cédula impresa al principio del *Regimiento de navegacion*.

liares y reuniendo á las suyas las observaciones de todos los pilotos y astrónomos precedentes, corrige con maestría las tablas del Rey D. Alonso y las de Copérnico: censura las reglas que dió Labaña para observar la estrella polar (1): y el método que Céspedes estableció se usaba todavía mas de un siglo despues por muchos marineros ingleses, holandeses y de otras naciones, segun el testimonio de Manuel Pimentel (2): nota Céspedes las omisiones de Labaña para saber la altura del polo, y su error en las tablas de la declinacion; sobre cuyo punto expone la doctrina de Pedro Nuñez, y cuanto este dice de las distancias de los puntos segun su apartamiento de la equinoccial, haciendo mucho uso para ello de la doctrina de los senos y de sus conocimientos trigonométricos. Examina un cuadrante y un instrumento armilar del mismo Nuñez (3), y enmienda y propone los que le parecen mas exactos y usuales. Reprende la incuria con que los pilotos tomaban la variacion, con media cuarta de error ordinariamente, causando la pérdida de muchas naves; y enseña los medios de corregir estos errores y el uso de un instrumento para observarla con mayor exactitud (4). Tenia Céspedes por imposible se pudiese saber la longitud por ningun instrumento, y daba la prefe-

(1) Cap. 14, pág. 47.

(2) Art. de naveg. parte 2ª, cap. 31, p. 114.

(3) Caps. 27 y 28.

(4) Cap. 32.

rencia á la estima: cuyos errores, dice, nunca podrian ser de tanta consideracion como los que resultarian por los otros medios que algunos habian propuesto (1); y aunque esta proposicion parecia aventurada, en época tan fecunda de arbitristas que intentaban persuadir grandes y misteriosos secretos en la piedra iman, para asegurar la navegacion de leste-oeste, procura Céspedes demostrarla particularmente en un discurso que escribió, con motivo de haber presentado cierto matemático al consejo de las Indias uno de aquellos estravagantes proyectos, asegurando antes un premio de 4,000 ducados de renta perpetua y 6,000 desde luego (2). Céspedes celoso del bien de la nacion y demasiado sabio para dejarse alucinar, demuestra la imposibilidad de obtener la longitud por las observaciones astronómicas, cuando ni se conocian los movimientos de la luna, ni podian formarse tablas de ellos con exactitud: la insuficiencia de los eclipses por ocurrir de tarde en tarde: la nulidad para ello de la variacion magnética por sus continuas é irregulares alteraciones: concluyendo con que ni debia oirse á tales proyectistas sin mostrar sus obras, y que siendo luego examinadas fuesen castigados si no cumplian sus promesas (3). Con la idea de suplir la falta de un método rigurosamente matemático para la longitud, y

(1) Cap. 48, pág. 106.
(2) Pág. 106. V.
(3) Caps. 32 y 48.

obtenerla por la estima con mayor aproximacion á la verdadera, formó una tabla con la extension en leguas que corresponden á cada grado de paralelo; y por medio de una sencilla operacion aritmética, partiendo el número de leguas andadas segun la estima, por las que vale cada grado en el paralelo donde se navega, pretende que en el cociente resultarán los grados de longitud que se han navegado: doctrina muy conforme á los principios que tuvo Céspedes para la correccion de la carta de marear; pues que teniendo regularmente solo un tronco de leguas arreglado á los grados de un círculo máximo, medían por él las distancias de los grados de los círculos menores, sin conocer el progreso de la disminucion de estos segun la proximidad del polo, para cuya enmienda estableció troncos de leguas para diversos paralelos y latitudes, logrando de este modo calcular la estima con mayor certidumbre (1). Compréndese por esto que Céspedes no conoció la naturaleza de las loxodromias, como ya notó el Padre Dechales (2), y que sin alcanzar el principio fundamental para la formacion de las cartas reducidas, de que el grado de un paralelo decrece como el coseno de la latitud, suplió esta falta de un modo verdaderamente ingenioso y digno de alabanza. Siempre lo será Céspedes por la superioridad de sus luces con

(1) Cap. 32.

(2) Dechales en el Prefacio de l'*Art. de naviger.* imp. en Paris año 1677.

respecto á sus contemporáneos, por su amor á los estudios matemáticos y astronómicos, por su constancia en observar todos los fenómenos celestes, por su aplicacion en comentar los mejores tratados de los restauradores de aquellas ciencias, y por haber procurado resolver problemas muy importantes de la hidráulica, de la artillería y de cuanto tenia relacion á los conocimientos útiles. En Lisboa, en Burgos, en Sevilla, en Madrid y en cuantas partes estuvo, dejó testimonios de su saber y profunda doctrina; y la série de sus obras y la diversidad de sus materias (1) serán siempre un monumento permanente del respeto y veneracion con que debe recordarse la memoria de este docto y laborioso castellano, que falleció en Madrid á 29 de mayo de 1611 en su casa propia de la calle del Pez; y se mandó enterrar en el convento de Carmelitas Calzados (2).

78. Unos tratados tan completos y científicos como los del Céspedes fijaron por algunos años la doctrina del arte de navegar, sirviendo de guia á nuestros marinos, y eclipsaron los demás escritos que se vieron por aquellos tiempos, en que no faltaron hombres doctos que cultivaron la navegacion en general, ó alguna de sus partes separadamente. Con noticia de la comision dada á Onderiz y para contribuir á su

(1) En el año de 1606 publicó en Madrid su *Libro de instrumentos nuevos de geometría, y al principio puso una Memoria de los libros que tenia escritos en lengua castellana.*

(2) Libro de óbitos de la parroquia de S. Martin fol. 68.

mejor desempeño, tomó á su cargo el Dr. Simon de Tovar, médico de Sevilla y hábil astrónomo, el exponer la reformacion que necesitaban las reglas de que se valian los mareantes para observar las latitudes de las tierras, por las alturas que tomaban de la estrella polar con la ballestilla; siendo este instrumento el que apreciaban como el mas importante (1): cuyos errores los habia advertido y demostrado desde 1563, de resultas de haber observado la declinacion de las estrellas (2). Su libro se imprimió en aquella ciudad en 1595, con todas las demostraciones y fundamentos en que apoyó las enmiendas que debian hacerse así en la ballestilla, como en la correccion de los métodos para usarla; y si bien su trabajo pudo ser útil para la comision que obtuvo despues Céspedes, no logró el concurrir personalmente con sus luces, como estaba mandado, por haber fallecido antes de 1596 (3). Allí mismo vivia D. Andrés del Rio Riaño, que despues de haber publicado en 1585 una *Hidrografía* que citan nuestro bibliógrafos (4), inventó para conocer la variacion y determinar la longitud, un instrumento cuyo uso y mecanismo explicó en un

(1) Tobar en la dedicatoria de su libro al Dr. Pedro Gutierrez Florez, presidente en la Real audiencia de la contratacion de Sevilla.

(2) Tobar en la pág. 72 de su *Exámen y Censura sobre la ballestilla.*

(3) Céspedes, *Dedicatoria de su Hidrog.* pág. 118.

(4) Barcía, *Biblioteca náut.* de Pinelo pág. 1173—D. Nicol. Ant. *Bibl. hisp.*—Huerta, *Bibliot. militar española* pág. 60.

tratado (1), que dedicó al asistente de Sevilla Don Bernardino Gonzalez Delgadillo Avellaneda, entregándole varios ejemplares ó traslados, y juntamente algunos instrumentos para que distribuidos á los pilotos, perfeccionasen la navegacion con tan esenciales auxilios. Por carecer de estos eran grandes los errores que se cometian, tomando la variacion tan groseramente, que se contemplaba corto error el de media cuarta (2); de lo qne resultaba ignorarse el ángulo exacto de la derrota, y aumentarse por consiguiente los riesgos en las recaladas, y los naufragios y pérdidas de las naves. El autor intentó remediar otros males con su instrumento, que presentó en la casa de la Contratacion. Reducíase á un astrolabio colocado al lado de una caja que contenia una aguja, con la cual se conocia la variacion al tiempo de observar la altura del sol en el meridiano. Pero á imitacion de este (dice su autor) salieron á luz otros instrumentos que no tenian igual exactitud: porque unos requerian se hiciesen las observaciones en el mismo instante de salir ó ponerse el sol por

(1) *Tratado de un Instrumento por el cual se conocerá la nordesteacion ó noroesteacion de la ahuja de marear, navegando por la mayor altura del sol ó de otra estrella ó por dos alturas iguales; y de la utilidad que de él se ha de seguir*—Impreso en 4º con 26 fojas sin expresar el lugar ni el año de la impresion, ni aun el nombre del autor, sino es en la firma de la dedicatoria. He visto un ejemplar que se halla en la librería particular de S. M. y vino entre los de la librería del Conde de Gondomar.

(2) Céspedes, Hidrog. cap. 32.

la latitud ortiva ú occidua de quel dia; cnando es bien conocido que los engaños de la vista son mayores en las observaciones próximas al horizonte, por los efectos de los vapores y de la paralaje ; y otros se fundaban en la demostracion del relox equinoccial del P. Clavio (1), sin considerar que teniendo señalados círculos de las declinaciones del sol de mes á mes, cuando en estas hay diferencia cada dia, era preciso que solo por esto y aun prescindiendo de otras razones fuesen inexactos los resultados. No contento este escritor con proponer hallar la variacion con mayor exactitud de la que se acostumbraba, quiso aplicar este conocimiento á la determinacion de la longitud, suponiendo regulares las alteraciones de la aguja imantada; y bajo de tan errado sistema, es de considerar cuan vagas deben ser todas las demostraciones geométricas de que hace alarde para apoyar su doctrina, y cuan estravagante su opinion de preferir este método al de las distancias de la luna á las estrellas del zodiaco, al de los eclipses ó á el uso de los relojes, que ya habian indicado Pedro Nuñez (2) y Diego Perez de Mesa (3). Fundábase para esto en la gran dificultad que habia, aun para los mejores matemáticos, de observar el verdadero lugar de la luna, en que las efemérides ca-

(1) Lib. 8? de su Gnomónica.

(2) Nuñez, cap. 15 del libro que escribió contra los errores de Oroncio.

(3) Perez de Mesa, lib. último de sus *Comentarios de Navegacion.*

recian de la exactitud necesaria; en que los eclipses suceden raras veces y no son visibles en todas partes; y en que juzgaba imposible dar á los relojes un grado tan superior de certeza y perfeccion. En tales circunstancias y no conociéndose tampoco la naturaleza y efectos del magnetismo, merece disculpa en adoptar un sistema ya seguido por otros, que habian carecido de los instrumentos con que pretendia mejorarle acrecentando la exactitud y facilidad de sus resultados.

79. El Dr. Juan Cedillo Diaz, sacerdote de mucho respeto, catedrático de matemáticas y cosmógrafo mayor de S. M. se aplicó tambien á promover los progresos del arte de navegar. Su *Tratado de la carta de marear geométricamente demostrada* escrito en 1616, y la traduccion que hizo del latin al castellano de los dos libros de la arte de navegar de Pedro Nuñez de Saa, cuyas obras se conservan Mss. en la biblioteca Real (1), prueban su instruccion en esta facultad; así como el concepto que supo granjearse por las continuas consultas que se le hacian, ya sobre los proyectos de la aguja fija presentados por Fonseca y Ferrer Maldonado, ya sobre las cartas formadas por resultas del viage de los Nodales, para componer las diferencias que se suscitaron entre estos capitanes y el cosmógrafo Diego Ramirez de Arellano (2). Murió Ce-

(1) Sala de Mss. est. R. nº 19 y est. A. nº 57.

(2) Ramirez de Arellano al fin de su obra ms. *Reconocimiento de los estrechos de Magallanes y S. Vicente.*

dillo amado y respetado de sus discípulos, que fueron muchos y los mas doctos que tuvo la nacion en aquella época en todas las ciencias matemáticas (1). Mas desconocido ha sido entre los escritores náuticos D. Juan Gallo de Miranda, porque su *Arte de navegar* escrito en Méjico en 1621, y dedicado al Marqués de Guadalcazar virey y capitan general del Perú, quedó Mss. y se conserva en la biblioteca Real (2). Procuró, al parecer, imitar á Diego García de Palacio en su *Instruccion náutica;* pues se nota mucha conformidad en las materias, y en el órden de disponerlas. Despues de tratar en 24 capítulos de los principios cosmográficos y de cuanto concierne á la teórica y práctica del pilotage, emplea otros cuatro en explicar las faenas marineras en los puertos, la fábrica ó construccion de las naves, la clasificacion de la gente, los oficios para su régimen y disciplina, y las voces ó términos marítimos: sin que en el total de obra se ofrezca cosa nueva ó digna de consideracion, sino la memoria que hace de los vanos proyectos de Fonseca y de D. Gerónimo Ayanz para hallar la navegacion de leste-oeste. Dice Gallo de Miranda, que jamas les vió demostracion que satisfaciese á la verdad: y proponia como único medio para hallar la longitud los eclipses del sol y de la luna; sin embargo de que suceden raras ve-

(1) Barcia, Bib. Geog. de Pinelo pág. 1336.

(2) Sala de Mss. est. A a, nº 154. La dedicatoria está firmada en Méjico á 31 de octubre de 1621.

ces (1). Tambien fué coetáneo Valentin de Saa, natural de Lisboa, cosmógrafo mayor de aquel reino, y peritísimo matemático, de quien hacen buena memoria muchos escritores castellanos y portugueses (2). Publicó en 1624 en su idioma nativo el *Regimiento de navegacion*, que contiene un sumario de la esfera, las reglas para conocer la altura del polo y de los astros, para dirigir las derrotas y para conocer la variacion y darla el resguardo necesario. Escribió tambien unas advertencias sobre el instrumento de navegar por el sol, que habia inventado Juan Pereira Corte-Real, general de la armada y del consejo del Rey, deduciendo instrucciones provechosas para los que navegasen á las Indias orientales y occidentales (3). Estas obras si bien dieron buena reputacion á su autor, fueron de corta duracion en el uso de la marina española.

80. Sin embargo de tantos afanes, de métodos tan sencillos y científicos, y de tan ingeniosos instrumentos para facilitar las operaciones de la navegacion, era tal la ignorancia de los pilotos y marineros, tal su repugnancia á adoptar estas doctrinas, y tan groseras sus prácticas y reglas tradicionales,

(1) En el cap. 20 de su *Arte de navegar.*

(2) Joan Soar. de Brito. *Theat. Lusit. Litter.* lit. V. n. 2.—Joan Franco Barreto *Bib. Portug.* Ms.—Barbosa, *Bib. Lusit.* tom. 3º, pág. 769.—Barcía, *Bib. náut.* de Pinelo, tom. 2º, col. 1173—Nic. Ant. *Bib. nova.*

(3) Barbosa en el mismo lugar.

que ni la razon los convencia, y lo que es mas, ni una experiencia funesta y continuada los desengañaba del error de sus principios. Estas quejas eran generales entonces en Inglaterra y en España; y mientras el gobierno mandaba enseñar por autores ya envejecidos y caducos, los navegantes que sabian aplicar los adelantamientos que iban haciendo las ciencias á las prácticas del pilotage, comprobaban en sus viages y derrotas el acierto y exactitud de sus aplicaciones. Honorífico testimonio nos dejó de esta verdad el cosmógrafo y piloto mayor de la Contratacion de Sevilla, Diego Ramirez de Arellano, compañero de los hermanos Bartolomé y Gonzalo García Nodal en la expedicion que de órden de Felipe III hicieron en los años 1618 y 1619, al reconocimiento de los estrechos de Magallanes y San Vicente; de la cual nos dejó escrita una relacion que menciona D. Nicolás Antonio, y que el Sr. Barcía creia muy digna de que viese la luz pública (1). En la primera parte de esta obra extendió el diario de las derrotas y acaecimientos de la navegacion, describiendo todos los objetos que se presentaron á su curiosidad. La segunda contiene mas de propósito los observaciones astronómicas y marítimas: y la tercera ex-

(1) Existe un Mss. en la Biblioteca Real de Madrid, est. Y, cod. 45 y 116, y de aquel original se formó el extracto de este viaje publicado en la Relacion del último que se hizo al estrecho de Magallanes imp. en Madrid año 1788—Barcía Bib. occid. de Pinelo, pág. 670.

plica la doctrina ó principios científicos con que se practicaron. Son en efecto dignas de admiracion las que hizo durante el viage, y la sagacidad con que supo aprovecharse de ellas. Al avistar el dia 14 de diciembre de 1618 la isla de Santa Catalina, se hallaban por el punto de los pilotos muchas leguas á la mar, y unos lo atribuian á haber decaido en las dos anteriores singladuras, otros á las corrientes, *comun capa* (dice) *de semejantes yerros*, y todos se olvidaban de la variacion y del uso arbitrario é incierto de la colocacion de los aceros. Las observaciones que sobre este fenómeno hizo Ramirez, particularmente en la altura del cabo de las Vírgenes, le confirmaron de que no en todas las partes occidentales del meridiano de la isla del Cuervo noroesteaba la aguja; y acaso fué el primero que por experiencia propia atacó esta opinion, arraigada ya en casi todos los pilotos y cosmógrafos, y fomentada por algunos arbitristas, que fundaban en la regularidad de estas variaciones sus proyectos de hallar la longitud en la mar. Así es que aplicado con singular empeño á esta investigacion, ninguno de sus contemporáneos la trató con mayor amplitud, imparcialidad y discernimiento: observaba la variacion en la mar y en tierra, al salir y ponerse el sol, y á diferentes horas del dia, ya trazando una meridiana encima de un tablon escrupulosamente nivelado, ya con las agujas ordinarias, ya con las de demarcar, que ahora llamamos *azimutales;* pero como el mé-

todo que usaba de las amplitudes del sol era poco conocido, tuvo que calcularlas por medio de los triángulos esféricos, formando una tabla extensa de ellas hasta la altura de 72.° de latitud. Combinó sus variaciones con las que en diversos parages habian hecho otros observadores, particularmente Hernando de los Rios en Méjico y Puerto de la Navidad, el cosmógrafo Hierónimo Martin en la costa de California, Vicente Rodriguez en los mares de la India, y Jacobo Mayre en la parte meridional de la América: disponiendo con tales elementos una carta de variaciones, no sola para desengaño de los marineros, sino para apoyar la sólida censura que hizo de los pilotos portugueses sostenedores de un sistema tan destituido de fundamento: concluyendo con que no existian los meridianos magnéticos distantes entre sí 90 y 45.° en que la variacion era nula, la cual crecia y menguaba en un mismo meridiano y en unos mismos paralelos, sin órden ni regularidad conocidas. Y como este conocimiento le obligase á multiplicar y facilitar los métodos de averiguar la variacion siempre que se quisiese, propuso varios puramente prácticos, y otros por medio de observaciones astronómicas, dignos de la mayor recomendacion y que comprueban su vasta y sólida instruccion en las matemáticas (1). No son menos dignas de aprecio sus reflexiones sobre la longitud, en medio de la

(1) Parte 2.ª, cap. 2. y parte 3.ª, cap. 2.

pertinacia con que se sostenia en aquel tiempo que no habia medios humanos para alcanzarla y que solo Dios era poderoso para darla á entender. Ramirez conoció la dificultad de averiguarla por un método exacto y practicable en la mar; pero esto no le arredró para examinar los métodos inventados, y proponer los que le parecieron mas seguros. Separándose de la costumbre comun de contar las longitudes hácia el oriente del meridiano de la gran Canaria, las dividió en orientales y occidentales hasta un punto distante 180,° del primer meridiano establecido; y haciéndose cargo de la preferencia que merecerian las observaciones de los eclipses, siendo científica y exactamente ejecutadas con buenos instrumentos, conoció las nulidades de su aplicacion en la mar, por las pocas veces que suceden, por la dificultad de observarlos, por la inexactitud de las efemérides, y por la imposibilidad de que conocimientos tan sublimes los adquieran los marineros. Acomodándose pues á la capacidad de estos, describió las longitudes segun la carta plana con que navegaban; computándolas por alturas y derrotas, por derrotas y distancias, y por distancias y alturas con arreglo á la tabla hecha para la equinoccial y á la doctrina que enseñó Pedro Nuñez (1). Mas quiso

(1) Ram, parte 2ª, cap. 3º—Nuñez, Art. de navig. lib. 2º, cap. 3º.

Ramirez parecer escaso en esta materia que preocupado y charlatan. Dijo lo que ciertamente podria ser útil, y despreció cuanto aparecia arbitrario é inexacto, y no estaba fundado en las ciencias elementales. Al contrario en otros puntos de la navegacion astronómica, que ilustró de un modo muy superior, tratando de los métodos de tomar la altura del polo á cualquiera hora del dia, para los casos de nublarse el sol al pasar por el meridiano, que es siempre la mejor y mas fácil observacion. En efecto, los matemáticos mas célebres como Apiano, Rojas, Gemma Frisio, y Figuereido, con deseo de facilitar á los navegantes la averiguacion de la altura del polo en cualquiera instante del dia, se ocuparon en facilitar varios métodos é instrumentos para la resolucion de este problema; pero Ramirez lo examina todo con admirable crítica sin deslumbrarle la respetable autoridad de aquellos sabios, y concluye con que faltando la aguja que dé la meridiana con exactitud, no se puede saber la altura como se pretende, sino por dos observaciones: ambas antes ó despues del medio dia, en las cuales se conozcan dos alturas del sol y el ángulo comprendido entre los verticales de las alturas; cuyo problema trigonométrico acertó á resolverlo de un modo que aunque laborioso, no deja de ser útil para los que tienen conocimiento de las tablas de los senos, tangentes y secantes; logrando despues reducirlo á una

práctica sencilla para facilitar su uso y hacerle mas general (1). Si tales conocimientos son admirables á principios del siglo XVII ¿cuánto mas deben serlo otros que fueron fruto de su ingenio y de su meditacion? Sus observaciones sobre las mareas y la direccion de las corrientes (2), sobre el método de llevar la derrota corregida y de cartear (3), y sobre otros puntos de la náutica y de la física, merecerán siempre el aprecio de los que reflexionando sobre el estado de las ciencias en aquella época, y las preocupaciones que reinaban entre sus profesores, sepan discernir el mérito de aquellos pocos que guiándose por la observacion de la naturaleza hallaron el camino del acierto, entre las contradicciones y envidias de sus contemporáneos. Fué Diego Ramirez natural de Játiva, y no de Valencia como equivocadamente escribe el M. Gil Gonzalez Dávila (4). No falta quien dice que se llamaba Ildefonso, y que hallándose en Madrid mudó este nombre por el de Diego (5). La celebridad de sus conocimientos marítimos le proporcionó que Felipe III á consulta del consejo de Indias, le eligiese por compañero de los Nodales en la expedicion citada, que concluyeron felizmente

(1) Ram. parte 3.ª, cap. 13.

(2) Parte. 2.ª, cap. 1.º, parte. 3.ª, cap. 1.º

(3) Parte 3.ª, caps. 14 y 15.

(4) Dávila, Teat. de Madrid pág. 112, col. 1.ª

(5) Geron. Martinez de la Vega, en sus Mss. citados por Rodriguez en su Bib. Valent. pág. 110, col 1.ª

en solos once meses, reconociendo el estrecho de Magallanes y descubriendo otro que nombraron de San Vicente. Demarcaron todos sus pasos, describieron sus costas, y cabos, nombraron á uno de ellos el *cabo Setabense*; con alusion á la patria de nuestro insigne cosmógrafo, é *isla de Diego Ramirez* á una cercana á aquella costa: cuyos nombres se conservan hoy para perpetuar su memoria (1). Vueltos á España, publicaron los Nodales por órden del consejo la relacion de su viage; pero la que escribió Ramirez no tuvo igual fortuna, sin embargo de la superioridad de su mérito, que supieron apreciar mejor las naciones extrangeras; entre las cuales se divulgaron copias de la parte que contenia el derrotero particular del de Magallanes (2). Al fin de esta obra censuró la publicada por sus compañeros, manifestando sus errores: en desquite de la mala correspondencia y de las reyertas y alteraciones con que le mortificaron durante la expedicion. El Rey premió su mérito, confiriéndole por Real cédula expedida en Madrid á 29 de diciembre de 1520, la plaza de piloto mayor de la carrera de Indias, vacante por muerte de Rodrigo Zamorano. Tuvo despues pleito en 1623 con el cosmógrafo Antonio Moreno, sobre el cumplimiento de una Real cédula, en ra–

(1) Jimeno, Escrit. de Val. tom. 1º, pág. 295—Nic. Ant. Bib. Hisp.—Barcía, Bib. occid. de Pinelo, pág. 670.

(2) Seixas, Descrip. geog. de la region austral Magallanica cap. 1º, tit. 11, pág. 10.

zon de la visita de instrumentos náuticos; y parece habia ya muerto en 1633, en que se proveyó su empleo de piloto mayor en el capitan Francisco de Ruesta (1), dejando inéditos muchos testimonios de su aplicacion y de su celo por los progresos del arte de navegar.

81. De tantas luces como las matemáticas y singularmente la astronomía habian esparcido desde el siglo anterior, de ninguna supo aprovecharse Lorenzo Ferrer Maldonado en su *imágen del mundo sobre la esfera, cosmografía y geografía, teórica de planetas y arte de navegar*, para tratar de estas importantes materias con alguna novedad y ventaja de la navegacion, mucho mas jactándose de haber sido un consumado marinero, que empezó su carrera á los quince años navegando el mar de Levante y Poniente, el de las Indias, y haciendo otras navegaciones mas difíciles. Dice que quiso examinarse de piloto porque así lo vió hacer á otros hidalgos que servian al Rey en las armadas (2). En otra ocasion dijo, se habia criado en Flandes y en alguna de las ciudades Anseáticas (3); pero lo cierto es que por los años 1600 se prendió y formó proceso en la villa de Estepa á un hombre que se llamaba Pedro Maldonado, natural de Gua-

(1) Consta de las noticias que existen en el archivo general de Indias de Sevilla.

(2) Imágen del mundo, part. 3ª, cap. 2º

(3) D. García de Silva y Figueroa, Comentar. de la embajada al Rey Xaabas de Persia en 1618, lib. 5º

dix y vecino de Granada, que hallando oportunidad de hablar á solas con el Marqués de Estepa, le dió una carta sin fecha ni firma, aunque indicaba ser escrita por un religioso y la confiaba á un hermano suyo por ser hombre prudente y reservado. En ella, refiriéndose á los pleitos que traia el Marqués, ofrecia facilitarle los títulos que le faltasen para el buen éxito de las sentencias, acompañando muestra de la letra antigua que habian de llevar las escrituras. Noticiosa de esto la sala del crímen de Granada, llevó allí el preso con la causa, y por su confesion resultó que Lorenzo Ferrer su cuñado, casado con su hermana Doña Juana Ferrer, le dió dicha carta, ignorando él lo que contenia; aunque esto se acreditó de falso. Comprobóse ser la letra de Lorenzo Ferrer, que tenia destreza para imitar toda clase de escrituras: que era tenido por hombre de grande ingenio; que habia compuesto un libro muy curioso; que sabia muchas lenguas y cantar, pintar y levantar figuras; y era gran retórico, latino y astrólogo. Ausentóse Lorenzo Ferrer luego que supo la prision de su cuñado en Estepa, y entonces se comenzaron á divulgar contra él otros lances semejantes de escrituras falsas que habia forjado. La causa se continuó: diósele tormento al reo y negó; mas por sentencia de revista se le impusieron cuatro años de destierro de Estepa y de Granada en cinco leguas al contorno, y de extenderse á fuera de estos reinos si lo quebrantase. Finalmente habiendo faltado las

personas y jueces que entendieron en este negocio, se dió aviso reservado al fiscal de que Lorenzo Ferrer estaba en Guadix: mandóle prender y no pudo conseguirlo por haberse fugado tres ó cuatro dias antes (1). Aparecióse en Madrid hácia el año 1609, y como allí no era conocido pudo darse mucha importancia autorizándose con la dignidad militar de capitan, sin jamás haber llevado paga de un simple soldado, y diciendo que se habia criado en Flandes y en las ciudades Anseáticas, que tenia gran práctica y conocimiento de las cosas de mar, y que con su industria y trabajo habia descubierto el Estrecho que con tanto cuidado buscaban entonces los ingleses, por el cual en solos tres meses y con menos costa podrian llegar las naos desde España á las islas Filipinas y Molucas: que él lo habia navegado todo hasta salir á la costa de la China y Japon, y que el canal era muy ancho, limpio y sin impedimento alguno. Con esto y con dar á entender que alcanzaba otros grandes secretos de naturaleza, se captó la admiracion y el favor del vulgo, siempre amigo de novedades y prodigios; y con este apoyo popular, se atrevió á dar memoriales á algunos ministros, exponiendo la importancia de su descubrimiento, del que presentaba diseños y demostraciones, aunque sin propiedad ni verosimilitud en las

(1) Estas noticias constan de un documento existente en el archivo de Indias de Sevilla entre los llevados de Simancas, rotulados, *Junta de guerra del consejo de Indias*; y copia en mi poder.

tierras y mares que allí señalaba. Pero con todo fué escuchado y admitido, con tanta mayor gana cuanto que con este primer favor comenzó á descubrir otros misterios mayores de la alquimia, y entre ellos el de convertir en oro los mas bajos metales. Alucinados algunos con estas promesas, le proporcionaron casa y caudal competente para poner en obra su fábrica. Entretúvolos con buenas esperanzas mas de dos años, hasta que desapareció y se fué ocultamente dejándolos burlados. En este intermedio, cierto amigo de D. García de Silva y Figueroa le presentó este gran marino alquimista, para que se convenciese de la existencia del referido Estrecho: sabiendo que él era de opinion que no le habia. Presentóse Ferrer con gravedad y mesura, y preguntado en qué estacion y en cuanto tiempo habia navegado por aquel canal hasta salir al mar Oriental, y en qué grados estaba la entrada y salida dél, respondió muy confiado que la entrada estaba en 78° y la salida en 75°, y que lo habia navegado en poco mas de treinta dias en los meses de noviembre y diciembre. Admirado Don García con tan solemne disparate y corrido su amigo, cortó y concluyó la conversacion; pero informó de todo al Marqués de Velada, mayordomo mayor y del consejo de Estado, desengañándole de lo que se podia esperar de la ignorancia del proyectista, pues que se trataba en el gobierno de los planes que habia presentado sobre el estrecho de

Anian, y lo mucho á que se ofrecia en esta expedicion (1). Por estos años se ocupaba el consejo de Indias, de examinar los proyectos de Fonseca sobre la aguja fija, y los medios de averiguar la longitud en la mar (2). Eran grandes los premios ofrecidos y muchos los opositores, y entre ellos se presentó Ferrer Maldonado, como referiremos en otra parte. Lo cierto es que D. García de Silva conoció todos sus embustes, y los demostró y censuró con nobleza y severidad, y que el inmortal Cervantes se burló de ellos con mucho donaire y delicadeza (3). Murió aquel proyectista en Madrid á 12 de enero de 1625, en una casa posada calle de Silva; hizo testamento y por él se mandó enterrar en la capilla de nuestra Señora en la parroquia de San Martin: dejó testamentarios á Don Andrés de Henestrosa, calle de Buena vista, y á Doña Francisca de Henestrosa muger del difunto, y á su hija Doña Francisca de Molina. Al año siguiente de 1626, apareció impresa en Alcalá por Juan García la obra titulada *Imágen del mundo,* que hemos citado; y en la cual de las ocho partes en que la divide, solo la última dedica á tratar par-

(1) Véase lo que dijimos sobre este supuesto viage en la pág. 49 y sig. de nuestra *Introduccion* al viage de las goletas Sutíl y Mejicana para reconocer el estrecho de Fuca, imp. en 1802.

(2) D. García de Silva y Figueroa en el lugar citado.

(3) En la novela ó coloquio de los perros Cipion y Berganza. Véase nuestra *Vida de Cervantes* parte 1ª, § 157.

ticularmente de la hidrografía y arte de navegar; pero tan diminuta y vulgarmente que no merece aprecio alguno. Ni en ella habla del descubrimiento del Estrecho, como parecia natural describiendo aquellas costas; ni de su invento para hallar la longitud, siendo asunto tan propio del arte de navegar. Sin embargo nos hemos extendido en dar noticias de este autor, porque el aplauso y favor que tuvo en el vulgo de su tiempo ha trascendido á algunos sabios de nuestro siglo, que no menos alucinados con el descubrimiento del estrecho de Anian, han pretendido darle un crédito y una fe que no merece. La historia al presentar á la posteridad los hombres ilustres que honran la humanidad por sus luces ó por los beneficios que la han dispensado, no puede omitir aquellos embaidores que la degradan, y que con engaños y arterías han pretendido alucinar los pueblos, y vivir á costa de su ignorancia y credulidad. Los unos sirven de ejemplo para la imitacion, los otros para el desengaño.

82. Con bien diferente celo é instruccion trabajaba entonces su navegacion especulativa y práctica Antonio de Nájera, oriundo de Castilla, aunque natural de Lisboa: donde parece que se avecindaron sus padres cuando regía ambas coronas Felipe III. Inclinado desde su juventud al estudio de las matemáticas, se ausentó de su casa nativa y de su patria, buscando por toda España hombres doctos con quienes aprender y consultar, deseoso de perfeccionarse

en aquellas ciencias: como lo consiguió y acreditó despues en sus obras. Prefirió dedicarse á cultivar y perfeccionar el arte de navegar, por estimar su estudio el mas importante para la conservacion y prosperidad de las naciones, mucho mas cuando en España eran muy pocos, segun dice, los libros que trataban fundamentalmente de la parte especulativa; de cuyas resultas los regimientos que usaban los pilotos no eran tan exactos y trabajados como convenia. Es cierto que las matemáticas habian adelantado mucho desde fines del siglo anterior, y que especialmente Tico-Brahe y Keplero habian dado un nuevo aspecto á la astronomía, sin la cual no hay guia para el piloto: pues sus mas pequeños errores son de grande influencia y de muy funestas resultas en la mar. Estos adelantamientos en los principios fundamentales de la náutica habian oscurecido el mérito del regimiento de Zamorano, por el que se gobernaban los pilotos de Castilla hacía mas de 37 años, y continuaba sirviendo de texto ó leccion en las escuelas á los principiantes que se dedicaban á esta facultad. Las tablas de las declinaciones de los astros, aun supuesto que estuviesen arregladas en su tiempo y algunos años despues, eran ya, cuando Nájera escribia, muy incorrectas y necesitaban por consiguiente reformarse. Las reglas que aquel autor y aun Céspedes daban para saber la altura del polo austral por las estrellas del crucero eran tan erradas y perjudiciales, que podrian ocasionar yerros de

mas de cinco grados, que ordinariamente se atribuian á los instrumentos, segun declaraban los pilotos prácticos en las navegaciones de aquellos mares (1). Estas y otras razones semejantes movieron á Nájera á trazar el plan de su obra, en la cual, aunque rectificó las tablas del sol y de las estrellas fijas por las observaciones de Tico-Brahe, adelantó poco en la teórica, sobre lo que habian enseñado Nuñez y Céspedes. Sin embargo es metódico y claro. Despues de explicar los elementos de la esfera, dividió su tratado en tres partes correspondientes á los tres principales instrumentos; astrolabio, aguja náutica, y carta de marear que se usan en la navegacion. Expuso en la primera los métodos é instrumentos para que sepan los pilotos con exactitud las alturas del polo, y lo que se apartan de la equinoccial, ya por medio del sol con el astrolabio, ya de noche por las estrellas con el cuadrante náutico que propone y describe; cuyo uso recomendaba todavía Pimentel á principios del siglo siguiente (2): dando reglas ciertas y seguras deducidas y computadas por las observaciones de Tico-Brahe, que comprueba con demostraciones geométricas. En la segunda trata de los vientos, y rectifica la construccion y uso de las agujas, así para marcar sus alteraciones como para seguridad de las derrotas; y manifestando la

(1) Nájera en el Prólogo de su Naveg. espec. y práctica.

(2) Pimentel, *Art. de naveg.* parte 2ª, cap. 31, p. 114.

correspondencia y proporcion que tienen entre sí la altura de polo, amplitud ortiva y declinacion del sol, resuelve curiosos problemas astronómicos; y demuestra los principios en que se funda la tabla de amplitudes que publica, para averiguar por este medio la variacion de la aguja. Parece, segun su modo de explicarse en la parte 3.ª, que tuvo algun conocimiento de las cartas esféricas, que llama *del globo arrumbado;* y aunque cree que es mas cierta y verdadera la navegacion que por ellas se dirige, como esta manera de navegar era dificultosa y nueva, juzga difícil introducirla entre los navegantes, y mas entre los que ignorando la teórica de su arte hacen con facilidad sus viages por la carta ordinaria ó plana; y por lo mismo aconseja como conveniente su continuacion. Sin embargo exponiendo la diferencia de ambas, se lastima de los daños que causaban las que comunmente servian á los pilotos, añadiendo que si los que habia en España juntasen algun conocimiento de las ciencias matemáticas y las ejercitasen algun tiempo para saber las causas de sus yerros y enmendarlos por los movimientos celestes, serian famosos en la navegacion ilustrando su práctica marinera con la teórica científica; ventaja que llevaban los extrangeros, por ser la mayor parte cosmógrafos y aprender en las escuelas las matemáticas y la teórica del arte de navegar; cuando en España no solo ignoraban los pilotos sus fundamentos, sino que muchos no sabian leer ni querian oir hablar de asun-

tos teóricos; antes bien se burlaban de los que se aplicaban á su estudio.

Reflexionando sobre la navegacion de leste-oeste y desechando los medios de la variacion y de los eclipses, no duda Nájera que algun hombre muy docto en las matemáticas llegase á descubrir un método de hallar la longitud; ya por medio de algun instrumento análogo y conforme á los movimientos celestes, ya por reglas y tablas fáciles con que los pilotos se gobernasen; teniendo su longitud con la misma certeza que la latitud para echar el punto en la carta. Pondera la importancia de este hallazgo; pero entre tanto aconseja á los pilotos se dirijan por la estima: y para que sea mas acertada no solo les da reglas muy oportunas y sencillas, sino que forma una tabla con el valor en leguas que respectivamente tienen los grados de los paralelos, en proporcion que se alejan de la equinoccial. Son además muy apreciables las noticias y observaciones que sobre los movimientos y corrientes del mar da este autor, para las navegaciones por el cabo de Buena Esperanza á la India oriental: informado de las muchas experiencias de los cosmógrafos y pilotos portugueses que frecuentaban aquella carrera (1). Además de esta obra que sirvió muchos años despues para la enseñanza de la náutica, escribió Nájera otras sobre astrología natural y meteorológica, muy útiles tam-

(1) Nájera, Naveg. espec. y pract. cap. 15, fols. 95 y 96.

bien á los marineros para conocer anticipadamente la mudanza ó alteracion de los tiempos por los movimientos ó fenómenos celestes, y precaverse de sus efectos durante la navegacion (1).

83. Confirma cuanto Nájera dice de la ignorancia y terquedad de nuestros pilotos, el alferez D. Pedro Porter y Casanate, que receloso de que no adoptasen las reglas que habia establecido en su *Tratado de navegacion*, por el apego á lo que una vez aprendieron, ó por negligentes y remisos en estudiar los fundamentos y mejoras de su facultad, creyó necesario anticipar un Discurso que publicó suelto, demostrando en él los errores que padecia la navegacion y la necesidad de su reforma, para que se convenciesen los tenaces, se moviesen los remisos, y á unos y á otros hiciese sabios el peligro. Esta obrita dictada por observaciones prácticas la escribió el año 1633, y la imprimió en Zaragoza en el siguiente, dedicándola á D. Fadrique de Toledo Osorio, Marqués de Villanueva de Baldueza, capitan general de la armada y ejército del mar Océano, á cuyas órdenes habia navegado.

84. Grandes eran ya los abusos que se experimentaban en el exámen y aprobacion de los pilotos, y en el desempeño de sus obligaciones. Parece que en la armada Real y en la carrera de Indias se em-

(1) Barbosa, Bibl. Lusit. tom. 1º, p. 533—Nic. Ant. Bibl. Hisp.—Barcía, Bibl. náut. de Pinelo, p. 1149.

barcaban dos en cada navío, para alternar en el trabajo; y estos enseñaban á los marineros sus prácticas aprendidas en el compendio de Zamorano, bastándoles esto y la asistencia de pocos dias á la cátedra de náutica, para obtener recomendaciones de sus maestros y ser examinados y aprobados, disimulando su insuficiencia con pretexto de la falta ó escasez que habia de pilotos. Otros, sin ser examinados, se entregaban de naos por solo el nombramiento del piloto mayor, y no faltaban quienes con trazas y engaños compraban títulos agenos, trocando ó sustituyendo en ellos sus nombres, y se habilitaban así para servir sus plazas. De tan mezquinos y escasos conocimientos resultaban despues diferencias enormes en los puntos de derrota y recalada, y muchos daños y desastres á los que tenian que navegar y poner en tales manos sus vidas y sus haciendas. Pero aun prescindiendo de estos vicios radicales, atribuia Porter á dos causas los muchos errores que se notaban en la navegacion: 1.ª á la poca especulacion ó estudio que de ella hacian los pilotos: 2.ª á los yerros ó falsedades que tenian los instrumentos y las reglas de que usaban (1). Para probar lo primero manifiesta la ignorancia que tenian por lo comun de la construccion de las cartas; porque representando recta la superficie esférica del mundo y siendo mayor la extension de los grados de la equinoccial que

(1) Porter, cap. 1º, pág. 1ª á 18.

la de los paralelos, resultaba que en los próximos al polo no podian contarse las distancias como en los demás: lo cual producía tambien en la navegacion de leste–oeste un error menor ó mayor, segun la altura por donde se navegase; é igualmente desconocian la naturaleza de las líneas espirales ó loxodrómicas que se describen navegando fuera de la equinoccial ó del meridiano, y que ignorantemente reputaban por rectas los pilotos. Para remediar estos errores propone el autor algunas reglas prácticas muy sencillas, pero inútiles en el dia, pues entran en los elementos de la construccion de las cartas esféricas. De igual naturaleza son las advertencias que hace para corregir el desvío que suelen causar en la derrota los vientos contrarios y las corrientes, de cuyos terribles efectos, particularmente en el canal de Bahama, habla por experiencia. Otro error provenia de no tener los pilotos reglas para observar la variacion de la aguja, guiándose mas por relaciones agenas que por experiencias propias. Era comun opinion ser la máxima variacion dos cuartas, y que desde allí volvia á disminuir progresivamente; pero ni esto era tan exacto como se pretendia, ni lo era el método de que usaban para averiguarlo, observando la situacion de la estrella polar con una aguja fija. Porter propuso como mas segura la observacion de la amplitud ortiva ú occidua del sol, con una aguja construida de propósito para este objeto: método propio para practicarlo en la mar,

como se usa todavia, pues en tierra es mas fácil esta averiguacion trazando una línea meridiana. Al mismo tiempo indica el método de saber la amplitud, por medio de un triángulo esférico en que se conozca la altura donde se está y la declinacion que el sol tiene en aquel momento: dá reglas muy atinadas para corregir las tablas de las declinaciones del sol, y averiguar la que tiene cada dia con exactitud usando de las efemérides y de la diferencia de meridianos, y aun la declinacion de todos los puntos de la eclíptica, sabida la máxima del sol y valiéndose de la doctrina de los senos y de la resolucion de los triángulos esféricos. Manifiesta los errores que contraian los pilotos al tomar las alturas con la ballestilla, por los balances y movimientos de las naves, por el influjo de la claridad de la luna en la altura aparente de las estrellas, y de la refraccion de la luz en la proximidad al horizonte, que hace aparecer mayor al sol y á los demás astros; y como algunos disminuian arbitrariamente lo que les parecia de este crecimiento, Porter daba curiosas reglas para proceder con arreglo á la observacion y á la experiencia, salvando los errores en que incurrian por falta de estas consideraciones. Reflexiona sobre la dificultad de la navegacion de leste-oeste, ó de averiguar la longitud; y haciéndose cargo de los métodos que algunos habian propuesto por observaciones celestes, por la variacion de la aguja ó por relojes, los juzga de mucho trabajo y de poca seguridad

para los pilotos. Mas singular es que todavia no se conociese en la marina española un instrumento tan útil como la *corredera ó barquilla*, para determinar la distancia que anda la nave; cuando ya Bourne le habia dado á conocer en Inglaterra desde 1577. Es verdad que esta invencion se oscureció á los principios, pues no volvió á hablarse de ella hasta 1607, en un viage á la India oriental publicado por Purchas; pero desde entonces se hizo muy comun en todos los viages marítimos y hablaron de ella entre otros escritores Gunter en 1623, Snellin en 1624, Metius en 1631, Oughtred en 1633, antes que Porter publicase su libro. Sin embargo este es el primero entre nuestros náuticos, que con referencia á Bartolomé Crescencio y Leon Bautista, trata de la fábrica y uso de un instrumento equivalente, que colgado en la popa de la nave señalaba las leguas que se andaban; pero no teniendo, segun dice Porter la seguridad y conveniencia que prometian sus autores ni siendo de efecto alguno habiendo mucha mar, juzgaba mas acertado el valerse de la experiencia y conocimiento que cada piloto tenga de su nave para computar y graduar su andar en diversas circunstancias y situaciones (1). Esto prueba el atraso en que iba quedando nuestra marina con respecto á la de otras naciones; porque al fin la *corredera* cuyo inventor se ignora, ha sido general-

(1) Porter, cap. 2º, págs. 18 á la 62.

mente adoptada, sin embargo de sus notorias imperfecciones que han resistido á las tentativas prácticas y estudiosas tareas de algunos sabios, como Bouguer, Bordá, Verdú, y Pingré, y á la sustitucion de otras máquinas semejantes que no han logrado satisfacer los deseos de los navegantes ilustrados. Los errores de las cartas por contener alturas mal situadas, inexactos arrumbamientos de las costas, y la omision de muchos bajos y peligros, los atribuye á la falta de conocimientos teóricos de los encargados de hacer las correcciones en el padron general, y al abandono con que miraban los escritos prácticos, los derroteros y observaciones de nuestros navegantes, que tantas luces podrian darles para ir perfeccionando la hidrografía. Alaba con este motivo la sagacidad con que los extrangeros enviaban, aun en los corsarios, personas científicas para dirigir sus navegaciones, y recoger los diarios, derroteros y noticias de todos los viages y descubrimientos, premiando á los que voluntariamente los llevaban. Igual abandono nota respecto á los instrumentos, que fabricados por cualquier carpintero no habia quien hiciese con inteligencia sus graduaciones, ni quien los examinase cual correspondia. Como el regimiento de Zamorano era tan acomodado para los pilotos, por lo breve, sencillo y claro de sus reglas, las conservaban de memoria y les servian de gobierno hacia 44 años, sin conocer que con la variedad de los tiempos necesitaban cor-

regirse las tablas de la declinacion del sol, como lo habia prevenido su autor, y respectivamente los métodos para saber la altura de polo y para usar el relox nocturno. El mismo Porter habia rectificado la situacion de las estrellas del crucero del norte, por observaciones que hizo en Cartagena de Indias el año 1632, acompañado del licenciado Francisco Duarte, experto en la teórica y práctica de la astronomía (1). Manifiesto, pues, el orígen y las causas de los principales errores que padecia la navegacion, propone el autor para su remedio, que se embarcasen una ó mas personas instruidas en las matemáticas, que uniendo la práctica á la teórica escribiesen cuantas noticias ciertas observasen en sus viages: que con el título de *Cosmógrafo de armada*, se eligiese quien, con la idoneidad competente y previo exámen, hiciese todos los viages y presentase á su regreso al cosmógrafo y piloto mayor el resultado de sus noticias y observaciones, para ir perfeccionando la hidrografía; con opcion, segun su mérito, á aquellas plazas, y obligacion de explicar la náutica, siempre que estuviesen de invernada ó de asiento en cualquier puerto: donde no solo los pilotos sino muchos aficionados concurririan á esta enseñanza. Así se lograria tener quien aclarase sus dudas, corrigiese sus yerros, examinase sus cartas é instrumentos, y aun los fabricase siendo necesa-

(1) Porter, cap. 5º, págs. 62–92.

rios; y en fin hombres peritos que ilustrasen la profesion de mar con obras científicas y experimentales, que serian de mucha gloria y provecho á la nacion española (1).

85. Nació D. Pedro Porter y Casanate en Zaragoza el año 1613, hallándose su padre el Dr. Don Juan Porter, de fiscal Real del reino de Aragon. Concluidos sus estudios en aquella universidad el año 1627, tuvo cédula del Rey para servirle en Flandes, con seis escudos de ventaja; pero habiéndole llevado á la armada Real en el mismo año Don Fadrique de Toledo Osorio, disfrutó aquella gracia en la compañía del almirante D. Gaspar de Carasa, de la que fué nombrado alferez en 1631. Reformósele dos años despues con ocho escudos de ventaja. Obtuvo en 1634 patente de capitan de mar y cabo de la gente de guerra del patache San Antonio. Hallóse en los socorros de la Rochela y de Tarragona, en varios combates navales con escuadras ó bajeles turcos, franceses y holandeses; en la quema de Guetaria donde escapó á nado, y en la isla de Curazao, donde estuvo medio año entre holandeses condenado á muerte. Hizo varios viages á Indias, y en 1635 tuvo licencia para descubrir y demarcar la mar del Sur, continuando una *Hidrografía general* que debia presentar al consejo, y donde con demostraciones y perspectivas señalaba las tierras,

(1) Porter, cap. 4, págs. 92 á 101.

puertos, islas y costas de las Indias occidentales; cuya obra estaba concluyendo en setiembre de 1636. En uno de estos viages enseñó la cosmografía al célebre marino D. Antonio de Oquendo. Los generales á cuyas órdenes estuvo, en especial D. Fadrique de Toledo, informaron siempre honoríficamente de sus servicios y prendas personales; y los matemáticos, cosmógrafos y pilotos mayores de su tiempo, certificaron cuan eminente era su instruccion en las artes y ciencias que se requieren para el régimen y disciplina de los ejércitos y armadas. Encargóle el Rey el descubrimiento del golfo de la California, donde hizo importantes servicios (1); y fué gobernador de Sinaloa y caballero de la órden militar de Santiago. Además del libro que hemos examinado, escrito á los veinte y un años de edad, compuso un *Arte de navegar* ó *Tratado de las reglas y preceptos de la navegacion,* para enmendar los anteriores; el cual dejó para que se imprimiese en España, cuando tuvo que ausentarse de ella para una expedicion en 1634. Dejó concluido un *Diccionario náutico*, definiendo mas de dos mil nombres que se comprenden dentro de un navío; y dice en uno de sus memoriales que estaba disponiendo otro libro en que trataba del modo de hacer los nuevos descubrimientos y demarcaciones; que tenia trabajados

(1) Véase un resumen de esta expedicion en la pág. 71 y sigs. de nuestra Introduccion al viage de las goletas Sutíl y Mejicana, imp. en 1802.

diferentes discursos sobre las Indias; y que habia fabricado y compuesto instrumentos nuevos y muy importantes á la navegacion, en especial uno de mucha ciencia, estudio y trabajo, para conocer en el mar la variacion de la aguja.

86. Mas de cuarenta años pasaron sin que viese el público otro tratado de náutica: hasta que en 1673 imprimió en Madrid un *Arte de navegar ó Navegacion astronómica, teórica y práctica* el Dr. Lázaro de Flores, médico de profesion y vecino de la Habana, donde le habia escrito diez años antes, cuando observó en los de 1663 y 1664 dos eclipses de luna para fijar la situacion geográfica de aquella ciudad. Su aficion á la astronomía le hizo preferir su aplicacion á la náutica. Así es que dando un método nuevo, conforme á principios matemáticos, para sacar la ecuacion de las declinaciones del sol, reformó sus tablas segun las observaciones de Felipe Lansbergio, arreglándolas al meridiano de la Habana, para evitar la considerable pérdida de navíos que, segun dice, se notaba cada año en aquellos mares (1). Aprovechándose de cuanto Copérnico y Tico-Brahe habian adelantado sobre el movimiento de las estrellas, las situó todas en su latitud y longitud, especialmente las de primera y segunda magnitud que por mas fáciles y seguras de observar con los instrumentos, eran mas útiles para el uso de la

(1) Flores, Prólogo al Arte de navegar.

navegacion (1). Los pilotos conocian con el nombre de *Guion* una estrella de tercera magnitud que es la que forma el pié izquierdo de la constelacion llamada *Cefeo*, y la mas luciente que se acerca á la polar de la que distaba 12° 2′, y siendo por consiguiente fácil el arrumbamiento entre las dos estrellas cuando no se alcanzaban á ver las guardas, dá Flores reglas muy prolijas para las observaciones que hayan de hacerse por este medio, con el fin de conocer la latitud ó altura de polo (2). Tratando de los instrumentos describe el astrolabio como propio para las observaciones del sol, y la ballestilla para la de las estrellas; pero propone como mas verídico y cierto para ambos objetos y otros usos en la astronomía, un cuadrante que se fabricaba en la Habana con mucha perfeccion, semejante al que propuso Céspedes aunque muy mejorado (3). Ignoró Flores el uso de la *corredera* y el de las cartas esféricas, y por consiguiente para compensar los errores que producen por su naturaleza las cartas planas, dió reglas muy minuciosas, corrigiendo alguna vez á Céspedes y á Nájera la doctrina sobre estas prácticas (4). En cuanto á los métodos de observar la longitud, si bien examina los que anteriormente se habian pro-

(1) Flores, parte 1ª, caps. 9 y sigs.
(2) Ibid. parte 1ª, caps. 18 y sigs.
(3) Ibid. parte 1ª, cap. 27 y sigs.
(4) Ibid. parte 2ª, cap. 8º

puesto y experimentado, concluye con que ninguno habia descubierto hasta entonces camino cierto para esta investigacion (1). La parte práctica de la navegacion la trató con bastante acierto, para merecer el aprecio de los navegantes; y por esto D. Francisco de Seijas en su *Teatro naval* y en la *Descripcion austral magallánica*, se vale de sus noticias sobre las mareas y corrientes del canal de Bahama; aunque no se conforma en lo que opina del influjo que estas tienen en aquellas. Sobre los vientos que reinan en la navegacion desde el cabo de Buena Esperanza hasta Angola, y sobre la variacion de la aguja, adopta y prefiere la doctrina de Flores á la opinion de Figuereido sobre este singular é importante fenómeno (2). Al fin de la obra, para facilitar á los principiantes el aprender de memoria los preceptos y definiciones del arte, forma un sumario en preguntas y respuestas de toda la doctrina que ha explicado anteriormente, con mayor amplitud y maestría (3). En la Dedicatoria al Conde de Medellin, presidente del consejo de Indias, fecha en la Habana á 12 de junio de 1672, le ofrece continuar trabajando en una *Trigonometría práctica*, y en la correccion de las reglas para medir y arquear los

(1) Flores parte 2ª, cap. 9º

(2) Seijas, Teat. naval. págs. 48, 53, 83 y 96. V. y en la *Descrip. austral magallánica* págs. 31, 39 y 51.

(3) Flores, pág. 369.

bajeles, con método mas exacto y consecuente del que se habia usado hasta entonces; pero estas obras parece no llegaron á publicarse.

87. Dos tratados náuticos de otra naturaleza, por cuanto pertenecen mas á la parte práctica y experimental que á la especulativa y científica de la navegacion, publicó pocos años despues D. Francisco Seijas y Lobera, hábil y experto marinero de su tiempo. El primero le dedicó al Rey D. Cárlos II y al consejo de Indias, hallándose en Madrid á 25 de diciembre de 1688, con el título de *Teatro naval hidrográfico,* como fruto de su experiencia en 27 años de continua navegacion por las cuatro partes del mundo, para que los pilotos y navegantes españoles, que por ignorar las lenguas extrangeras carecian de las noticias que necesitaban, adquiriesen las mas útiles y escogidas que se habian publicado en las demas naciones. Con este objeto recopiló de mas de doscientas obras francesas, inglesas, holandesas y portuguesas de geografía y derrotas marítimas, lo que creyó provechoso ó nuevo sobre la direccion de las costas, ensenadas, golfos, canales, archipiélagos, etc. sobre el flujo y reflujo, corrientes, vientos generales y particulares, y variaciones de la aguja en todos los mares; de modo que su obra considerada como una Hidrografía universal, mereció tanto aprecio que se imprimió á expensas del Rey, despachándose al instante los dos mil ejemplares que se tiraron, y otros tantos de la segunda edicion que se

hizo al año siguiente. Repitióse la tercera en Paris muy mejorada en 1704, y entonces mismo se publicó tambien traducida en lengua francesa. Tanto como los españoles habian descubierto en ambas Indias y tanto como habian escrito de sus derrotas y navegaciones durante dos siglos, todo yacia inédito é ignorado en la lobreguez de nuestros archivos, salvo algunos diarios y derroteros de Magallanes, Elcano y Sarmiento, que la sagacidad de los extrangeros habia logrado adquirir, *y andaban impresos en francés, inglés* y *holandés* como dice Seijas. La experiencia de nuestros mayores vino á ser inútil para sus descendientes por tan bárbara negligencia. Llegamos á depender de los extrangeros en materias que habian aprendido de nosotros; y sumergidos ya en esta vergonzosa ignorancia, ni se estimaba la profesion de mar, ni los recomendables trabajos y útiles tareas de sus profesores. Sobre esto clamó Seijas con vehemente celo; aunque sin despertar al gobierno de su letargo hasta muy entrado el siglo siguiente. Sin embargo de la aceptacion que mereció su *Teatro naval*, es preciso advertir que la poca delicadeza y la falta de exactitud con que los antiguos navegantes hicieron estas observaciones, no podian inspirar gran confianza la mayor parte de las noticias que dejaron escritas, aun prescindiendo de los intereses particulares y mezquinos que cada nacion tenia en adulterarlas y confundirlas. De todo esto debia resentirse la obra de Seijas fabricada so-

bre tan inciertos ó débiles fundamentos; y mucho mas cuando la crítica poco ilustrada adoptaba como verdades las fábulas mas absurdas; cuando la erudicion intempestiva y pedante ocupaba el lugar del raciocinio y de la demostracion; y cuando se escribia en un estilo difuso, hinchado é incorrecto. Estos eran vicios muy comunes entonces que habian corrompido el buen gusto de la literatura y de las artes; y por lo mismo creemos que se ha juzgado modernamente á Seijas con precipitacion y aun con injusticia (1), pues aunque sean mas apreciables que su derrotero al Magallanes los diarios de nuestros navegantes del siglo anterior, ni era culpa suya el abandono que los oscurecia, ni podia dejar de ser laudable su celo en ilustrar á su nacion con los descubrimientos ó noticias que de sus mismas posesiones habian adquirido los extrangeros. Basta para convencerse de la corrupcion que reinaba en las ciencias y literatura, leer las aprobaciones de los censores del *Teatro naval.* Entre ellos es uno el P. Juan Francisco Petrey, jesuita, catedrático de erudicion y matemáticas en los estudios Reales del colegio Imperial de Madrid: el cual despues de haber alabado la obra con un estilo fanfarron y muy pedante, pretendió privadamente que su autor ingiriese en ella unos discursos suyos sobre las causas

(1) Relacion del último viage al Magallanes, imp. en 1788, parte 2ª, pág. 272.

del flujo y reflujo, á lo que Seijas no quiso acceder; por no vestir su obra (como dice) con quimeras que no conciernen á lo que en la navegacion se practica. Resentido de esta repulsa el P. Petrey introdujo sus Discursos en un libro que, seis años despues, imprimió Pedro de Castro sobre aquel mismo asunto; y bajo el pretesto de ilustrar la obra de Seijas se la censura con bastante acritud, como de autor que con nuevas dificultades habia oscurecido la materia que trataba de ilustrar y dar á conocer: cuya crítica creyó Seijas que no merecia satisfaccion, " porque « hay mucha distancia, dice, de la teórica á la prác« tica; y del conocimiento de los Padres jesuitas en « sus aposentos á lo que se experimentaba en la na« vegacion: siendo cosa extraña el ver que haya « religiosos, que con tan poca modestia pretendan « poner la mano en mesa agena con tan corta soli« dez." A la verdad Seijas intentó mas bien dar una coleccion de hechos ú observaciones hidrográficas, que investigar las causas de que procedian: el censor al contrario, ignorante de la práctica y de la experiencia, prefirió lucir su ingenio y erudicion investigando las causas de las mareas, de un modo verdaderamente peripatético, cuando Newton demostraba que por la combinacion de las fuerzas de atraccion del sol y de la luna, se explica muy naturalmente el fenómeno del flujo y reflujo, prescindiendo de algunas circunstancias accidentales ó locales, que sin alterar la ley general la modifican:

como son la direccion de las tierras, la altura de las costas, los vientos, especialmente cuando soplan constantemente de un mismo parage, las aguas de los rios caudalosos, la disposicion del fondo del mar etc. En la tercera edicion hecha en Paris se dió Seijas por entendido de las censuras de sus émulos, y manifestó de nuevo que no queria aprovecharse de lo que varios autores extrangeros habian escrito sobre las mareas; porque sus sistemas y argumentos filosóficos embarazaban y confundian á los navegantes, que solo necesitan de los conocimientos prácticos explicados en lenguage sencillo y puro castellano, y en prueba de que tales críticas no eran capaces de alterar el aprecio con que habia sido recibido su libro en Europa y América, repetia la tercera edicion para satisfacer los deseos de los muchos que de todas partes lo pedian y solicitaban. Hizo entonces muchas correcciones y aumentos, especialmente sobre la variacion de la aguja, por la que naturalmente tiene la piedra iman en diversos mares: punto á cuya investigacion se habia aplicado con tanto empeño aun en las minas donde se encuentra aquella piedra, que aseguraba podria averiguarse por este medio la longitud, y que tenia empezada una obra sobre esta materia que aun cuando sus ocupaciones no le diesen lugar á concluirla, esperaba demostrarlo en una carta náutica universal, que sin duda seria semejante á las de variaciones publicadas posteriormente.

88. La segunda obra de Seijas es la *Descripcion geográfica y Derrotero de la region austral Magallánica*, que escribió é imprimió en Madrid, y dedicó al Rey Don Cárlos II y al Marqués de los Velez y consejo de Indias, á mediados de junio de 1690. Ya entonces pasaban á las Américas y comerciaban allí ilícitamente las naciones septentrionales, con mas facilidad que los españoles; se habian apoderado de muchas de nuestras provincias; robado mas de doscientas noventa y cuatro veces sus costas y puertos por ambos mares, y se iban estableciendo hácia poniente y norte en las costas del mar del Sur Magallánico. Seijas habia atravesado dos veces el pasage del Maire, navegando á la India por el mar Pacífico, y una regresando á Europa; ya en compañía de franceses que iban á comerciar, ya con holandeses que desde 1672 á 1679, traficaron de continuo en paises que no eran de la dominacion española. La navegacion del cabo de Hornos estaba abandonada, y hacía mas de sesenta años que las naves españolas no habian atravesado el estrecho de Magallanes ni el pasage del Maire; mientras que anualmente pasaban por uno y otro mas de cincuenta bajeles sueltos extrangeros, estimando mas breve y segura la navegacion por estos estrechos y la mar del Sur, que por el cabo de Buena Esperanza para dirigirse á las costas de Filipinas y de la India oriental, donde comerciaban con los propios frutos y efectos que llevaban de España. Igual comercio hacian en las costas de

Chile y del Perú, y en las de Guayaquil y del Realejo, cargando en Cadiz por cuenta de extrangeros, haciendo escala en Canarias, en el rio de Gambia ó en la costa de Guinea, y atravesando el pasage del Maire, como lo hicieron dos bajeles uno holandés y otro inglés en los años de 1671 y 1674: resultando de aquí que los españoles fuera de la carrera de las Indias occidentales, nada navegaban; y que por consiguiente su comercio estaba en manos extrañas que adquirian á un mismo tiempo sus riquezas y todos los conocimientos hidrográficos de sus propias posesiones; con lo cual hacian un tráfico no menos lucroso para ellos que perjudicial á los españoles, á quienes vendian los derroteros y cartas que trazaban con maliciosas alteraciones: aumentando así los riesgos de la navegacion á la sombra de la ignorancia de nuestros pilotos y mareantes, y alucinando á los incautos con los bellos coloridos y buenos grabados de los mapas. De este modo empobrecian á España, absorviendo su sustancia y perpetuando en ella la ignorancia de la navegacion y de las artes. Inflamado el celo de Seijas con este perjudicial abandono, despues de explicar algunos principios cosmográficos, especifica los autores españoles que han escrito sobre la esfera, navegacion, geografía y derroteros de casi todos los mares, deseoso de que fuesen preferidos estos libros propios á los que de estas materias introducian los extrangeros. Trata despues del descubrimiento del estrecho de Magalla-

nes, y hace su descripcion; así como de los pasages del Maire, de Brovers y de la Roche, de sus costas, puertos, bahías, fondos y señales para conocerlas, de las diferencias de los climas y de los dias y noches en la region meridional, desde los 45° hasta los 60° de latitud: de las mareas, variaciones de la aguja y tempestades de aquellos mares, extendiéndose hasta las costas de Chile y del Perú: y finalmente señala las derrotas que se deben seguir desde Europa para ir al mar Pacífico por aquellas angosturas. Laméntase de la ignorancia de sus pilotos; y para corregirla proponia que se estableciese en Lima á expensas de aquel comercio, un cosmógrafo bien dotado que enseñase la navegacion; y un ingeniero para explicar la fortificacion y la fundicion de artillería. Tambien propuso que el comercio del Perú se dividiese repartiendo la cargazon de los galeones; de modo que fuesen algunos mercantes comboyados de buques de guerra á Portobelo, á Buenos Aires, y al Callao de Lima por los estrechos Magallánicos; por cuyo medio ganaria, segun dice, el Real erario dos millones de escudos de plata, y el comercio un cincuenta por ciento, extinguiéndose á la vez el contrabando y los piratas.

89. Fué D. Francisco de Seijas y Lobera natural de Mondoñedo; y despues de instruirse en las artes liberales, en las matemáticas y cosmografía, comenzó á navegar desde su edad pueril, hácia el año de 1661, en buques de las naciones extrangeras que

mas se aventajaban por su marina. Aprendió diversos idiomas; corrió los mares de Levante hasta Esmirna y Constantinopla; y de regreso á Francia acompañó en 1665 á Mr. Tabernier, que iba de Embajador extraordinario del Rey cristianísimo al emperador del Gran Mogol. Dos años despues pasó en una nave portuguesa á las costas de China y de allí á las Molucas; y volviendo con los holandeses por la mar del Sur, salieron al Océano Atlántico por el pasage del Maire, llegando á Holanda en la primavera de 1668. Restituyóse Seijas á España; y en el mismo año se embarcó para la América septentrional en la flota del general D. Enrique Enriquez, y permaneció allí hasta que en 1672 volvió á estos reinos en la Capitana de la segunda flota, que mandó el mismo general. Desde Cádiz se fué con otros á Holanda, y de mancomun entre veinte y tres compañeros armaron un navío y un patache, con los que pasaron á comerciar á las costas de la China y de Siam, yendo á la ida en 1674 y regresando á Europa en 1676 por el pasage del Maire. De resultas de esta expedicion le tocó por parte uno de aquellos buques, y como maestre y capitan de él se divirtió en comerciar por diversos paises de Europa, y por las costas de Guinea y Angola: hasta que en 1683, con motivo de la guerra entre España y Francia, empezó á servir al Rey de capitan de corso en los mares de Flandes. Hechas las paces entró en los puertos de Andalucía, y de allí vino á la córte donde

asistió cerca de cuatro años. En 1697 pasó por Costa-Rica y Panamá á Lima, donde estaba en 1698, y al año siguiente en Honduras, hasta que en 1701 volvió á Europa, habiéndose aplicado mucho en aquellos paises á descubrir y beneficiar las minas de oro y plata, estudiando para ello la química y metalurgia. En el año 1704 residia en Paris, y se titulaba capitan de mar y guerra en la armada Real del Océano, alcalde mayor y gobernador de la provincia de Tacuba en Nueva España. Trató y estudió con los mas eminentes sabios de su tiempo, y enseñó públicamente con mucho aplauso fuera de España, las matemáticas, la astronomía y la náutica, á personas muy distinguidas y á insignes navegantes. Además de las dos obras de que hemos hecho mencion trabajó unos mapas originales de todo el orbe, con los puertos mas principales de ambas Indias, y varias obras sobre los elementos de Euclides, sobre las excelencias de las coronas de Francia y España, sobre los métodos de trabajar las minas y fundir los metales, sobre la geografía é historia de la América y orígen de los indios, sobre el comercio terrestre y marítimo de todos los estados ó reinos, y sobre otros diversos asuntos útiles y curiosos.

90. El último tratado náutico con que cerró España el siglo XVII fué el que con el título de *Norte de la navegacion hallado por el cuadrante de reduccion*, imprimió en Sevilla el año 1692 D. Antonio de Gaztañeta, entonces piloto mayor de la armada

Real del Océano. No era una invencion original, como con ligereza creyeron algunos de sus aprobantes. Desgraciadamente dependiamos ya de los extrangeros no solo en las producciones de su industria, sino en las del entendimiento é ilustracion; y hacia mas de veinte años que el Sr. Blondel Saint Aubin habia publicado en Francia el *Verdadero arte de navegar por el cuartier* ó cuadrante *de reduccion*. Este instrumento representa la cuarta parte del horizonte, y se resuelven en él con suma facilidad y precision los problemas del pilotage por triángulos semejantes: problemas en los que conocidos dos de los elementos de la náutica cuales son la latitud, la longitud, la distancia andada, ó el rumbo que se ha seguido, se reducen á la averiguacion de los otros dos, por medio de la resolucion práctica de un triángulo rectángulo. Este método gráfico es ingeniosísimo, y de un uso todavía muy general; por lo que facilita las operaciones diarias del pilotage, sin el embarazo y proligidad de los cálculos necesarios para las resoluciones trigonométricas. Aunque el *cuartier* era ya muy usado de los navegantes franceses en aquella época gloriosa de su prosperidad marítima, todavía nadie hasta el Sr. Blondel, habia escrito sobre las útiles y generales aplicaciones que podian hacerse con su auxilio. Gaztañeta que ya á la edad de treinta y cuatro años era un marino consumado, que habia recorrido el Mediterráneo y los mares de ambas Indias, conoció con su práctica

la utilidad de este instrumento, y aun extendió sus aplicaciones; quejándose de que careciendo de libros para aprender la navegacion, necesitábamos valernos de lo que escribian los mismos extrangeros, que debieron á España los principios fundamentales de esta facultad; pues nuestros libros no aprovechaban á los principiantes por su confusion y falta de demostraciones: censura que no puede calificarse de justa é imparcial, sino respecto á lo que otras naciones habian adelantado y adelantaban con empeño el arte de navegar. La ignorancia en nuestra historia literaria era tal en aquel tiempo, que uno de los mas reverendos y condecorados aprobantes de la obra de Gaztañeta escribia dentro de Sevilla, que aunque los españoles habian descubierto nuevos mundos ignorados por tantos centenares de años, satisfecha con esto su curiosidad ó su honrosa ambicion, no cuidaron de enseñar á los venideros con puntuales observaciones y reglas ciertas el arte de la navegacion; y que para enseñarlo era menester un conjunto de prendas difíciles de reunir en un sugeto (1). Ignoraba aquel P. maestro que Enciso, Médina, Cortés, Santa Cruz, Zamorano y otros fueron los patriarcas y creadores de aquel arte, y que en el mismo Sevilla florecieron casi todos ellos y generalmente allí imprimieron y publicaron sus tratados. De todos modos debemos á

(1) El P. M. Juan de Gamiz, jesuita, catedrático de prima de teología en el colegio de S. Hermenegildo, en su aprobacion dada en Sevilla á 4 de octubre de 1692.

Gaztañeta, sino la introduccion del cuartier en nuestra marina, á lo menos la explicacion de su fábrica y los principios que le constituyen, para inspirar así confianza en sus operacionos y resultados. Dividió su obra en dos partes, destinando la primera á enseñar los principios de la náutica, segun la carta plana y la resolucion de los triángulos rectilíneos. Define é ilustra con demostraciones y ejemplos los términos ó elementos de la navegacion; aunque sin novedad en cuanto á la latitud y á la longitud. Tratando del rumbo, censura la doctrina del Dr. Lázaro de Flores, que diferenciaba los rumbos de los vientos, pretendiendo que cada uno de aquellos se compone de una recta formada por los dos vientos opuestos, como por ejemplo la línea norte-sur; pero Gaztañeta prueba que siendo los rumbos relativos al punto del horizonte á que se dirigen, no pueden dejar de ser tantos como los vientos que proceden de los mismos puntos. Es juiciosa la division que hace de los rumbos en rectos cuando se camina en la direccion del meridiano; en paralelos cuando se navega de leste á oeste; y en espirales cuando son intermedios entre los rectos y paralelos. Pero padeciendo estos rumbos continuas alteraciones, es preciso conocer sus causas para conjeturar prudencialmente su influjo en las derrotas, y calcularlas con mayor aproximacion ó exactitud. La causa principal y mas inconstante en su cantidad es la *variacion de la aguja*; la cual enseña á corregir ya por la ampli-

tud del sol, ya tomando sus alturas en el meridiano ó fuera dél. Las corrientes que señala como la segunda causa de la alteracion del rumbo, opina que proceden de los vientos generales, y por consiguiente que su conocimiento debe adquirirse con la continua práctica y observacion y el estudio de los derroteros, y que solo por casualidad puede conocerse su curso donde los vientos son variables. De esta incertidumbre en el conocimiento de las corrientes nace tambien la inexactitud de las prácticas, para computar su influencia en la alteracion de los rumbos; mucho mas cuando no penden solo de los vientos generales, como creia Gaztañeta, sino del flujo y reflujo, siguiendo las corrientes, así en este caso como cuando son producidas por los vientos, la direccion de las colinas ó montañas opuestas por entre las cuales fluyen en el fondo del mar: teórica comprobada por muchas experiencias y adoptada por los mas clásicos escritores de historia natural (1). Cuando los timoneles manejan el timon no pueden sujetar muchas veces el veloz curso de la nave á un rumbo fijo y determinado; y este desvío accidental pero repetido, se llama *guiñada:* lo que con el abatimiento, que es con lo que decae la nave para sotavento, produce la tercera causa de la alteracion de la derrota ; y aunque para conocer la cantidad de

(1) Buffon, Hist. nat. Pruebas de la teórica de la tierra art. 13 trad. castell. tom. 2, pág. 174.

este desvío usaban los marineros de prácticas tan groseras como arbitrarias, Gaztañeta propone un método suyo bastante ingenioso, de cuya exactitud se muestra muy satisfecho.

91. Allanados estos obstáculos para tener el rumbo corregido, resta saber la distancia andada en un tiempo determinado. Algunos creian averiguarla con solo mirar la espuma que deja en el agua el movimiento de la nave; otros con echar un pedazo de palo ó astilla por la proa algo distante, infiriendo ó estimando su andar y velocidad por medios tan equívocos é insuficientes, que no alcanzaban á practicarse durante la noche. Para suplir y desterrar tales desaciertos publicó Gaztañeta el instrumento inventado por los ingleses, que por mas general, mas cierto y mas seguro debian de justicia usar todos los navegantes. Tal era la *corredera*, máquina admirable cuya construccion y uso explica difusamente: como correspondia á ser el primer escritor náutico que la dió á conocer en España, despues de mas de un siglo que Bourne la habia anunciado en Inglaterra. Conocidos y explicados así los cuatro términos ó elementos de la navegacion, propone y resuelve el autor los problemas que ocurren con mas frecuencia en la práctica, segun las reglas de la carta plana de grados iguales, cuya imperfeccion conoce y demuestra, dejando para mas adelante el método de salvar los errores que la son inherentes.

92. Las reglas ó principios dados en la primera

parte bastarian para adiestrar á los principiantes en la práctica y buen gobierno de la navegacion, sin los errores que envuelve en sí la resolucion de los triángulos rectilíneos planos, cuando se han de considerar sobre una superficie esférica como la de nuestro globo. Demostrar estos errores y corregirlos es el objeto de la segunda parte, que llama nuestro autor *Arte mayor de la navegacion.* En ella forma un resúmen de la astronomía náutica ó de los problemas mas necesarios, los cuales sin aparato científico los explica con sencillez, reduciéndolos á operaciones puramente prácticas. Teniendo por impracticable para hallar la longitud, el uso que algunos habian hecho de los relojes, prefiere las reglas que establece en su tratado. Para esto investiga el valor ó extension en leguas, de un grado de longitud en cualquier paralelo respecto al que tiene en la equinoccial, explica el modo de reducir estas leguas de longitud á grados de paralelos, y de hallar la media paralela entre dos diferentes latitudes; y es el primero de nuestros náuticos que trata de propósito de las cartas esféricas, despues de tantos años que, inventadas en España, se habian perfeccionado en su teórica y hecho de un uso tan general entre los extrangeros. Censurando la negligencia de muchos pilotos en la forma de llevar sus diarios, cuyas noticias deben servir tanto para la correccion y exactitud de los derroteros y de las descripciones hidrográficas, presenta un modelo de la disposicion á que deben

arreglarse, y siguiendo con órden explicando los métodos de observar la latitud por el sol y por las estrellas, especialmente por la polar, haciendo uso de las tablas que publica y del catálogo de las estrellas de mayor magnitud situadas segun las observaciones de Tico-Brahe, resuelve muchos problemas astronómicos por medio del cuadrante de reduccion, dá reglas para hallar las declinaciones del sol, y los senos rectos, tangentes y secantes de todos los arcos, presupuesto el valor del radio; concluyendo con una tabla de las variaciones de la aguja en diferentes partes del Océano, y con otra de las latitudes y longitudes de los cabos y puntos principales de las costas mas frecuentadas de los navegantes; siendo admirable la facilidad con que reduciéndolo todo á ejemplos y operaciones prácticas desenvuelve las teóricas mas abstractas y difíciles.

93. Don Antonio de Gaztañeta é Iturribalzaga, nació en Motrico, villa marítima de la provincia de Guipuzcoa, el dia 11 de agosto de 1656. Fueron sus padres D. Francisco de Gaztañeta y Doña Catalina de Iturribalzaga, quienes le educaron á su lado hasta que á los doce años de edad salió á navegar; y en el de 1672 instruido ya en las matemáticas, se embarcó en un galeon del Rey con oficiales muy aventajados, que supieron inspirarle amor á su profesion, y ciencia para distinguirse en ella. Entonces hizo un viage á Veracruz en un navío de aviso mandado por su padre, que era hábil marino; y habien-

do este fallecido allí, tuvo el hijo que dirigir la derrota volviendo á Europa, hasta su feliz arribo al puerto de Pasages. Este primer acierto le empeñó mas en la carrera de la mar; y así en los doce años que mediaron hasta el de 1684, hizo en navíos sueltos, en flotas y en galeones dos viages á Buenos-aires, cinco á Tierra firme y cuatro á Nueva España. Por mandato del Rey pasó en 1684 á servir en la armada Real del Océano, encargado especialmente de la direccion de todas las derrotas y navegaciones; para lo que dos años despues se le nombró piloto mayor de la misma armada con el grado de capitan de mar, y algun tiempo despues con el grado y sueldo de capitan de infantería. Por la industria y acierto de sus derrotas salvó la armada, que desde Nápoles se retiraba á España, de su encuentro con la francesa de superiores fuerzas, que al mando del mariscal Tourville la esperaba sobre Mahon; y habiéndole conferido el Rey el título de capitan de mar y guerra de la Capitana Real, navegó gobernándola en union con las escuadras de los aliados ingleses y holandeses en el Mediterráneo, dirigiendo sus operaciones con tal acierto que á su regreso se le premió con el título y grado de almirante *ad honorem*. Ni con esta condecoracion ni con la del grado de almirante Real de la armada, que obtuvo poco despues, cesó en el cargo de piloto mayor que sirvió en la escuadra de nueve bajeles que en 1699 pasaron á desalojar los escoceses del Darien, al cargo

superior del almirante general del Océano D. Pedro Fernandez de Navarrete. Hasta el año 1701 no hizo viage ó campaña de mar en que no dirigiese sus derrotas con aprobacion de sus gefes; logrando muchas veces salvar con su ingenio y destreza algunas escuadras y navíos sueltos de caer en manos de los enemigos que los esperaban, ó de naufragar por resultas de sus averías en los temporales. Consiguió muchos ahorros en la construccion, carena y habilitacion de los buques. En menos de nueve dias apresto los navíos que trasportaron á Nápoles cerca de tres mil hombres de armas: y en 1702 despues de conferir con el consejo de guerra y junta de armadas sobre la fábrica de bajeles, fué á Bilbao nombrado superintendente general de los astilleros de Cantabria, y en el de Zornoza fabricó el galeon Salvador de setenta y cuatro cañones, de nueva construccion, que fué muy alabado de naturales y extrangeros; y con igual acierto otros buques, ya por encargo del consulado de Sevilla, ya por mandato del gobierno, mereciendo especial atencion los seis de guerra de sesenta cañones cada uno, que hizo en 1713 con gran maestría y ahorros de la Real hacienda; y los que para la navegacion de Buenos-aires concluyó poco despues, de tan aventajada construccion que el almirantazgo de Holanda mandó á sus constructores sacar las medidas y galibos para hacer otros semejantes, y destinarlos á la navegacion de la India oriental: distincion tanto mas hono-

rífica para Gaztañeta, cuanto que *su profesion* (como decia en un memorial al Rey) *no habia sido hacer bajeles sino es mandarlos y gobernarlos con el acierto y pureza que es notorio.* Formando los ingleses la cuadruple alianza con el Austria, Francia y Holanda, renovaron en la córte de España el año de 1718 los dolosos tratos que se dirigian á aumentar con la Sicilia los estados del Archiduque de Austria, y para evitarlo se preparó y dió la vela de Barcelona el dia 18 de junio una escuadra, dirigida por Gaztañeta con diez y seis mil hombres de desembarco al mando del marqués de Ledé, yendo además D. José Patiño como plenipotenciario para influir en todas las disposiciones que pudiesen ocurrir. Desembarcaron estas tropas en Sicilia el 1.º de julio: se destacaron algunas fuerzas de la escuadra para Malta, y las demás fondearon en el estrecho del Faro cerca de Mecina el 8 de agosto. Los ingleses tenian en el Mediterráneo mas de veinte navíos al mando del almirante Binghs: habian sido muy bien recibidos en Nápoles, y de allí salieron ya con intenciones hostiles y fondearon el 10 de agosto cerca del mismo Faro. Con la noticia de su aproximacion hubo una junta en casa de Patiño, donde este y Gaztañeta fundados en las cartas de Alberoni é instrucciones de la córte, opinaron que viniendo los ingleses como medianeros y no como agresores, no romperian con la España sacrificando las ventajas de su comercio. El marqués Mari esforzó el dic-

támen de la mayoría de que debia recibírseles con recelo y precaucion. Prevaleció el dictámen de la confianza; pero sin embargo la escuadra siendo muy inferior á la inglesa salió de la angostura hácia el cabo de Spartivento, para facilitar la incorporacion de los navíos destacados á Malta y descubrir la intencion de los ingleses. Estos salieron tambien en su seguimiento: Gaztañeta navegaba con poca vela por no manifestar temor ni desconfianza, y así perdió el tiempo en que pudo dejar burlada la perfidia inglesa retirándose á Malta ó á Cerdeña. Disculpábase con que obedecia lo que Patiño le habia mandado; y este decia que ya en mar ancha tocaba á su prudencia tomar el partido conveniente. Fué error de Alberoni no haberlo conocido ni previsto. Lo cierto es que el 11 de agosto por efecto de los vientos y corrientes amanecieron mezclados los navíos de ambas escuadras sobre cabo Pásaro en el canal de Malta, imposibilitando este incidente que la española pudiese formar una línea de combate. Dividida en tres pelotones fué atacado cada uno con fuerzas muy superiores. La division de Mari tuvo que embarrancar en la playa salvando la gente, quemando unos buques, y logrando sacar otros los enemigos. Atacaron estos el cuerpo principal de la escuadra española, buque por buque separadamente con mucho mayor número; y despues de combatir muchas horas el navío Príncipe de Asturias, y las fragatas Rosa, Volante y Juno tuvieron que ren-

dirse enteramente destrozadas, y muerta la mayor parte de su tripulacion. El navío de Gaztañeta atacado por siete enemigos y un brulote se defendió valerosamente, é inutilizó por dos veces la tentativa de ser incendiado. Al general atravesó una bala la pierna izquierda quedando clavada en el tobillo de la derecha, y destrozado el casco y arboladura de su navío con pérdida además de doscientos hombres, tuvo que ceder á la imperiosa ley de la fuerza. La aparicion de los buques que regresaban de Malta y la situacion favorable de otros, proporcionó que se salvasen cuatro navíos y algunos barcos menores. Las galeras de España no pudiendo obrar en la accion se retiraron á Palermo; y los ingleses reparados ya de sus averías entraron con sus presas en Siracusa en los dias 16 y 17 de agosto. Mas que batalla naval debe esta considerarse como la reunion de combates parciales muy desiguales, en que lució el noble valor y heróica resistencia de los españoles. Su general, oficiales, soldados y marineros apresados fueron conducidos á Augusta, y allí quedaron en libertad pasando entonces á Palermo y despues á España, donde Gaztañeta continuó haciendo importantes servicios en su carrera. En 1726 salió de Cadiz mandando una escuadra que por los temporales estuvo para naufragar en una ensenada de la isla de Santo Domingo, y al siguiente regresó á Galicia conduciendo la flota, atravesando de noche por medio de la escuadra inglesa que le esperaba, salvando

con tan atrevida resolucion el rico tesoro que conducia: lo que causó tal sorpresa y satisfaccion en la córte, que le premiaron con una pension de mil ducados y con otra de mil y quinientos para su hijo. Murió en Madrid de accidente repentino á 5 de febrero de 1728, en las casas del marqués de Rivas en la parroquia de Santa Cruz, y le enterraron en el convento de la Concepcion Gerónima. Las reglas y proporciones que presentó al Rey para la construccion de bajeles merecieron tal aprecio, que por Real cédula de 13 de mayo de 1721, se mandaron observar en los astilleros de España y de Indias, imprimiéndose con las láminas y planos correspondientes, para que su conocimiento fuese mas general. Aunque ya entonces habian comenzado á promoverse entre los mas célebres matemáticos las importantes cuestiones sobre la maniobra y construccion de los navíos, Gaztañeta parece se dirigió mas por sus observaciones prácticas que por los principios científicos, que al fin dieron á la arquitectura naval en Francia, Inglaterra y despues en España aquella sublimidad é importancia con que se vió tratada por D. Jorge Juan en su *Exámen marítimo*, y que despues ha ido recibiendo tantas mejoras con la sagaz observacion de los marinos ilustrados.

94. Los portugueses concluyeron el siglo XVII y entraron en el XVIII con la misma gloria que habian adquirido en los tiempos anteriores, cultivando los progresos del arte de navegar. Luis Serrano Pi-

mentel y su hijo Manuel Pimentel, trabajando sucesivamente obras náuticas, que como pruebas de su saber afianzan su reputacion en la historia de esta ciencia. Nació Luis Serrano en Lisboa, y fué bautizado en la parroquia de Santa Justa á 4 de febrero de 1613: estudió letras humanas, y resuelto á seguir la carrera militar se embarcó en 1631 para la India; pero avistando la costa de Pernambuco, arribaron á ella, y Serrano mirando este incidente como de mal agüero, abandonó la marina y determinó servir en tierra á su patria. Aplicóse á las matemáticas durante diez años, estudiándolas primero con los jesuitas, y despues con el cosmógrafo mayor Valentin de Saa; siendo tales sus progresos, que en 1641 ejerció el mismo oficio de cosmógrafo mayor por impedimento del propietario Antonio Mariz Carneiro, cuyo *Regimiento de pilotos* se cometió á su exámen cuando solo contaba veinte y nueve años de edad. Demostró ante las autoridades del gobierno de Lisboa la falencia de la navegacion de leste-oeste, que afirmaban haber hallado Gerónimo de Fonseca, llamado para este fin de la India á Lisboa por el Rey D. Juan IV, y José de Moura Lobo, que habia merecido la aprobacion de los eruditos de Roma y del colegio Imperial de Madrid. Supo las lenguas latina, francesa é italiana; y á su aficion á las matemáticas se debió la ereccion de una cátedra de fortificacion y arquitectura militar, así como la habia de náutica, formándose una academia que pro-

dujo excelentes militares y hábiles ingenieros. En premio de estos servicios obtuvo los empleos de ingeniero mayor y teniente general de artillería. Distinguióse por sus conocimientos militares, por su valor y patriotismo en la guerra de la independencia de Portugal; y siempre aficionado al estudio y al trato de los hombres eruditos, concurria á la academia de los *Generosos* instituida en casa de D. Antonio Alvarez de Acuña, donde recitó varias lecciones de matemáticas, y explicó el primer libro de la *Farsalia* de Lucano con mucho aplauso. Recibió grandes muestras de aprecio del gran Duque de Florencia Cosme III; y murió desgraciadamente de la caida de un caballo á 13 de diciembre de 1679. Fué casado con su prima Doña Isabel Godinez, de quien tuvo á Jorge, Manuel y Francisco Pimentel, todos distinguidos por sus virtudes, erudicion y valor. Son muchos los autores que refieren sus hechos y sus escritos. La mayor parte fueron de arquitectura y arte militar; pero se cita tambien un *Derrotero del mar Mediterráneo*, impreso en Lisboa por Juan de Costa en 1675; y un *Arte práctica de navegar y Regimiento de pilotos* repartida en dos partes: en la primera se exponen las reglas de la navegacion, y en la segunda se aplican estas á la práctica del pilotage. Esta obra se imprimió en Lisboa, año 1681 en fol., y es regular que Manuel Pimentel se aprovechase de su doctrina en las que despues dió á luz con crédito y honor de la marina portuguesa.

95. Sucesor de su padre en el empleo de cosmógrafo mayor, lo fué tambien Manuel Pimentel en su instruccion y doctrina. Publicó en 1699 su *Arte práctica de navegar*, que adicionada segunda vez se reimprimió en 1712 y 1746. Divide la navegacion en científica y experimental: en la primera trata de las reglas é instrumentos para las observaciones astronómicas, para el uso de las agujas, cartas de marear etc.; y en la segunda, de las derrotas que se deben seguir para trasladarse de un lugar á otro, con todas las prácticas y experiencias de los pilotos, que suelen no concordar entre sí, ni tener toda la exactitud necesaria. Por eso dice, (§ 75) que el primero que en Portugal publicó estos derroteros, haria ya cien años, fué Manuel de Figuereido, segun las informaciones que le dieron los pilotos de aquel tiempo; pero nota los errores que contenian en la descripcion de las costas marítimas, su poca claridad y ningun órden: cuyos defectos procuró obviar Pimentel aprovechándose de muchos libros escritos en varias lenguas, y comparando las cartas portuguesas con las de otras naciones; en cuyo exámen encontró gran variedad, por las razones que dejamos indicadas, y de que ya se quejaba Ricciolo al principio del libro IX de su *Geografía*. Deseoso el autor de que su obra tuviese mayor exactitud, procuró que en diversas partes del mundo se hiciesen observaciones, por personas inteligentes, así de distancias itinerarias, como de alturas de polo; y puso particular trabajo y

esmero en la formacion de la tabla que publicó de latitudes y longitudes de varios lugares. Con este motivo trata de las disputas que habia entre los geógrafos sobre si la observacion de los eclipses, principalmente de luna, era medio mas adecuado para conocer la diferencia de longitud entre dos puntos, que valerse de las medidas itinerarias de su distancia ó apartamiento respectivo. Fundábanse unos en que las diferencias de longitud por medio de los eclipses, salian casi siempre mas cortas de lo que requerian las distancias de los caminos, aun siendo hechas las observaciones por hábiles astrónomos, y Pimentel cita las autoridades de Vossio holandés y Vallemont francés, que no hacia muchos años habian escrito declamando contra las observaciones de los eclipses, y pretendiendo que todas las del cielo eran inútiles para la medicion de la tierra, y que las cartas de marear estaban falsificadas, como se advertia en la distancia del extremo de la Europa al del Asia, que era mayor de lo que representaban las cartas hechas por aquellas observaciones: doctrina que ya tenia sus secuaces en tiempo del célebre Pedro Nuñez, y que refutó en un tratado que escribió sobre la carta de marear y dedicó al Infante D. Luis. El método seria exactísimo si pudiera observarse con precision el principio y fin del eclipse en el mismo instante, en dos diversos lugares; porque cualquier yerro en el tiempo le causa muy grande en la longitud, y es mas considerable cuando los lugares no estan muy dis-

tantes entre si. Pero mas incierto y dudoso es el resultado por las medidas de los caminos en tierra, por los grandes rodeos que hacen, y no poderse saber la posicion de un lugar respecto de otro si no estan ambos á la vista, ó si no se conocen las latitudes de los dos; porque en este supuesto, sabida tambien la distancia, podria deducirse la longitud con alguna probabilidad. Así sucede en los caminos ó singladuras de mar, porque sabidas las latitudes de los puntos de salida y llegada y el rumbo seguido, ó en su lugar la distancia andada, se conoce facilmente la diferencia de longitud; y aunque los ángulos de los rumbos no lo sean de posicion en todo rigor, y que siguiendo la direccion de la aguja se hagan tambien rodeos, con todo en las distancias cortas apenas es sensible la diferencia. Por este método calculó Pimentel las longitudes para sus tablas, valiéndose tambien de algunos eclipses observados exactamente, y que concordaban con las cartas sin diferencia notable.

96. Fué Manuel Pimentel cosmógrafo mayor del reino de Portugal, y fidalgo de la casa Real. Nació en Lisboa á 10 de marzo de 1650, y fué hijo segundo de Luis Serrano Pimentel (de quien hemos hablado) y de su segunda muger Doña Isabel Godinez. Jóven todavía, se aplicó al estudio de la lengua latina y de la poesía, en la cual sobresalia ya á los catorce años de edad; así como se distinguió despues en la universidad de Coimbra por sus progresos en la juris-

prudencia civil y canónica, obteniendo en 1674 los grados en esta facultad, á la que le dedicaba su padre; pero luego que este falleció, como el hijo hubiese adquirido grandes conocimientos en la cosmografía, que diariamente se habia explicado y practicado en su misma casa, fué nombrado en 1680 para servir el empleo de cosmógrafo mayor, por no querer desempeñarlo su hermano primogénito. Para componer ó transigir las controversias entre Portugal y Castilla sobre la demarcacion de los dominios de la colonia del Sacramento, se formó una junta de geógrafos y jurisconsultos, y siendo uno de ellos Pimentel, escribió en poco tiempo doctos tratados para establecer el derecho de Portugal sobre dichos dominios. Mientras su hermano Francisco Pimentel hizo la jornada de Alemania en 1684 por órden del Rey D. Pedro II, sustituyó con gran aplauso la cátedra de fortificacion que aquel regentaba. Despues de servir seis años el oficio de cosmógrafo mayor, se le dió la propiedad en 1687; y á pesar de su aplicacion y estudio en desempeñarlo, nunca interrúmpió el comercio de las musas, ni el cultivo de las lenguas vivas. Su candor y afabilidad en el trato eran iguales con toda clase de personas: su amor á la verdad, su clara explicacion de las materias científicas, su feliz memoria y vasta instruccion, hacian que su casa fuese frecuentada de las mas ilustres personas del reino, que conservase correspondencia con los hombres mas doctos de su tiempo, y que en las aca-

demias y cuerpos literarios fuese respetada su erudicion. Leyó en la academia de los *Generosos* una exposicion del sueño de Scipion, y de la doctrina de Aristóteles sobre el cielo, en que incluyó algunas lecciones de astronomía. En la academia portuguesa renovada en 1717, recitó varias lecciones de filologia y filosofía moral. Victorioso siempre en los certámenes poéticos, fué premiado generosamente en los que se celebraron en 1713 por la canonizacion de San Andres Avelino, y en 1716 por la ereccion de la Santa Basilica patriarcal de Lisboa. Casó en 1689 con su prima Doña Clara María de Miranda de quien tuvo una hija y un hijo llamado Luis Francisco Pimentel, que le sucedió en el oficio de cosmógrafo mayor. Enviudó poco despues, y en 1718 fué escogido para maestro del Príncipe del Brasil á quien dió algunas lecciones de geografía y náutica; pero acometido de un cólico el año inmediato, murió piadosamente en 19 de abril á los sesenta y nueve de edad. Fué sepultado en el claustro del Cármen de Lisboa, en el sepulcro de su casa. El Príncipe del Brasil su discípulo, derramó tiernas lágrimas por la pérdida de tan gran maestro; y las musas lusitanas dedicaron á su memoria varios cantos y versos fúnebres. En la primera edicion hecha en 1699, de su *Arte práctica de navegar*, incluyó ya muy corregido y aumentado el Derrotero de la costa de España y del mar Mediterráneo; y en la segunda edicion de 1712 parece que dió mas extension á la doc-

trina teórica, especialmente sobre el uso de las cartas esféricas, que á imitacion de los franceses llama reducidas (1) sobre el cuadrante de Davis, y haciendo mencion de la medida de la tierra de Norwood y Picard (2). Para observar la estrella del norte y arrumbarla con la guarda, encarga que no se haga solo con la vista, sino con ayuda de algun instrumento, pudiendo ser el que explica Antonio de Nájera en su *Arte de navegar*, ó por el método que prescribe Céspedes en su *Regimiento*, de que usan muchos marineros ingleses, holandeses y de otras naciones, que por ser tan conocido no ponia Pimentel la figura (3). Válese tambien para las longitudes del Mediterráneo, sobre que habia grandes contestaciones entre los autores, esp cialmente sobre la de Roma y Alejandría en Egipto, de las observaciones del célebre Juan Domingo Casini, que situó á Bolonia de Italia en 9.° 30'. al E. de Paris; y por estas determinaciones dedujo Pimentel las longitudes de otros pueblos. Por el buen uso que hace de estas doctrinas en la parte teórica, y por la correccion en la parte descriptiva y práctica de sus derroteros, decia el Conde de Ericeira, que habia sabido unir á las nuevas observaciones de las academias de Francia é Inglaterra los descubrimientos de Holanda, casi des-

(1) Parte 2.ª, cap. 26—Apend. cap. 3.

(2) Wilson, Disert. sobre el arte de navegar. Pimentel, parte 2.ª— Apend. cap. 1.º

(3) Parte 2.ª, cap. 31, pág. 114

conocidos en España, los antiguos derroteros de las navegaciones de Portugal enmendados con los modernos, las alturas de polo y las longitudes ajustadas; y cuanta útil y curiosa aplicacion comprende la ciencia astronómica é hidrográfica, con un órden admirable: que en su juicio era este por consiguiente en su género el mejor libro que se habia escrito; pues reunia y conciliaba los profundos cálculos y meditaciones de los sabios matemáticos, á la rudeza de los pilotos prácticos que desempeñaban aquellas especulaciones (1).

(1) Censura de la obra de Pimentel dada de órden del Rey de Portugal por el Conde de Ericeira en Lisboa á 14 de agosto de 1710.

FIN.

ILUSTRACIONES.

PARTE PRIMERA.

Al § 23.

El M. Pedro Chacon, natural de Toledo, que en el año de 1569 escribia su historia de la universidad de Salamanca, con presencia de las escrituras y documentos antiguos que entonces se conservaban en su archivo, tratando de lo que el Rey Don Alfonso el Sabio favoreció aquellos estudios, y particularmente la medicina, *que en aquellos tiempos casi en toda Europa estaba perdida, si no era entre los árabes que en España moraban* dice: « Allegose á esto etc. . . . . . y procuró cuanto pudo su acrecentamiento.”

El Sr. Marina en su Ensayo-histórico-crítico sobre la antigua legislacion de los reinos de Leon y Castilla (pág. 7, nota 3), copia parte de un inventario que contiene un catálogo de la biblioteca del canónigo de Toledo D. Gonzalo Palomeque antes de haber tomado posesion del obispado de Cuenca en el año 1273, como muestra de lo que habia cundido el gusto por las letras y los li-

bros de humanidades, de filosofía y de erudicion. Entre los de dicha biblioteca se hallan además de los sagrados, canónicos y de jurisprudencia, y algunos de los clásicos antiguos, los libros de Aristóteles *de naturalibus* en un volúmen: Paladio *de agricultura*: Vegecio *de re militari*: *Strategematon*, todos tres en un volúmen. Un libro en arábigo con figuras et puntos doro. Aritmética de Boecio, Macrobio, Platon, Marciano Capella, Trimegisto, todos en un volúmen. Aritmética de Nicomaco trasladada de nuevo: otrosí el ejemplar en romance de que fué trasladada con cuatro cuadernos de Ali Abenrage trasladado de nuevo. Computo algorismo et espera en un volúmen. Alfragano, Teodosio, Anaricio, Mileo con otros libros de geometría. Diversos comentos de posteriores con unas glosas sobre Euclides. Treinta y siete cuadernos de la obra de Fr. Alberto sobre los libros de las cosas naturales, de física, de los meteoros y de los minerales. Otros seis del texto y comentario de Fr. Alberto de meteoros y propiedad de los elementos. El Almagesto y Tablas de astronomía de Avenzait. Un libro de Física de aves en cuadernos.

Además de las obras ya mencionadas se escribieron por su mandato y direccion el libro del *Astrolabio redondo* y de los usos que tiene: del *Astrolabio llano*, de las *Constelaciones* y de la *Lámina universal* compuesto en castellano por R. Çac de Sujurmenza; el mismo que tradujo tambien el libro de las *Armellas* de Tolomeo, y el de la *Esfera celeste* de Acosta: la traduccion castellana que encargó al maestre Fernando de Toledo del li-

bro arábigo de Azarquel en que explica este su Azafeha ó lámina. Mandó á Rabi Çag de Toledo que todo lo explicase con claridad dando sus pruebas y demostraciones de geometría y astronomía para quitar toda duda.

Esta obra (los Cánones de Albagtenio) es de Mahomat Albategni Aractense, Siro, hijo de Geber, que como ya en su tiempo hácia el año 879 discordasen claramente los cánones de Tolomeo del sitio y movimiento de los astros, formó nuevas tablas de los movimientos celestes intitulando su obra *De Scientia Stellarum*, la cual fué traducida de arábigo en latin por Platon Tiburtino, é ilustrada con algunas notas por Juan Regiomontano.

Al § 25

Raimundo de Lulio.

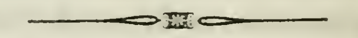
Raimundo de Lulio comenzó el primero á apartarse del comun modo de filosofar. Despues que el escolasticismo se apoderó de todas las ciencias y escuelas, la primera secta no escolástica que aparece en los fastos de la filosofía es la que fundó este infatigable mallorquin que era mas llana y fácil para conseguir la sabiduría. El talento de Lulio fué en sumo grado inventor y combinador. Cuando Lulio escribió eran todas las ciencias una algaravía metafísica, y no pudiendo desprenderse él de esta idea que era la de su siglo, inventó un arte de abstracciones combinadas, sustituyéndole al escolasticismo no combinado que dominaba en las escuelas, mostrando mucho ingenio é imaginacion fecunda. Fué para el siglo en que vivió un genio singular, nada inferior á Roger Bacon. Lulio no solo fundó una secta para mejorar las letras, sino

que combatió el fundamento de los abusos persiguiendo á los Aberroistas ya con libros ya con exhortaciones: atrevimiento que en aquel siglo se tendria por tan temerario como si en el presente escribiese alguno contra la atraccion de Newton.

Sus obras muestran que no pensaba como el vulgo de los filósofos de su siglo, y que no se dejó llevar del torrente de los abusos, lo mismo que sucedió á Descartes. La universidad de Paris donde se guardaba tenazmente el escolasticismo hizo gran oposicion á la doctrina de Lulio; aunque confesando que tenia cosas altísimas y verdaderísimas; pero la proscribieron y condenaron solo porque era nueva. Mas ya por los años de 1515 logró cátedra en aquella universidad.

Carolo Bobillo, graduado en la universidad de Paris y de los primeros de la de Alcalá, imprimió diversas obras: en el tomo de Matemáticas y diversas epístolas, impreso el año de 1510 en el fol. 174 trata del siervo de Dios etc. el cardenal Cisneros, escribiéndole desde Paris en 22 de agosto de 1509 dándole gracias de las fundaciones de Alcalá y conquista de Oran: y en otra carta de 22 de marzo de 1510 dice ha recibido el memorial de Gonzalo Gil y pone una como profecía de esta conquista.

(Quintanilla archivo complutense, pág. 32).



PARTE SEGUNDA.

Al § 7.º

Sobre el viage á la India oriental de Marco Polo.

Las datas del principio y fin de este viage estan conformes con lo que dice el mismo Marco Polo en el prólogo y en el capítulo 4.º de su relacion, la cual hemos examinado con proligidad para investigar el orígen de las equivocaciones que han padecido algunos escritores tratando de este insigne viagero. Por lo mismo creemos, que ni serán desagradables ni supérfluas nuestras observaciones, y que aun podrán ser de utilidad para precaver en lo sucesivo semejantes errores. Tenemos en España dos traducciones de este viage: la una trasladada del original veneciano por maestre Rodrigo Santaella, arcediano de Reina y canónigo de Sevilla, que se imprimió en Logroño año de 1529 en folio, de cuyo erudito traductor dá mucha noticia Ortiz de Zúñiga en sus Anales (libro XIII año 1509) y la otra hecha por una version latina añadida en muchas partes por D. Martin de Bolea y Castro é impresa en Zaragoza año 1601 en 8.º Con estas traducciones y el original italiano que trae Ramusio en el tomo 2.º de su Coleccion de viages, hemos notado que son dos de los que habla Marco Polo, aunque con alguna equivocacion en las fechas que no es estraño habiendo escrito de memoria su narracion tres años despues de su regreso dictándola á Micer Eustaquio de Pisa en el año de 1298 estando ambos presos en la ciudad de Génova. Refiere en ella Marco Polo que en el de 1250, su padre Nicolás y Mafeo su tio, ciudadanos de Vene-

cia, fueron á Constantinopla con mercaderías, y habiendo permanecido allí algun tiempo y provistos de algunas joyas pasaron á la gran Tartaria donde por la buena acogida que les hizo el Emperador se detuvieron un año; y no pudiendo regresar por el mismo camino á causa de las guerras que se suscitaron en aquellos paises, siguieron adelante hasta el límite del reino oriental, pasaron el rio Tigris, atravesaron un largo desierto y llegaron á la ciudad de Bacora que era la mejor de toda la Persia. Allí encontraron un embajador del Gran Can que sabiendo los deseos que tenia de ver y de tratar á los cristianos, condujo á nuestros viageros por largos y tortuosos caminos á la córte de aquel Soberano. Este les manifestó sus deseos de enviar un embajador al Papa para que le enviase cien hombres sabios y discretos que le enseñasen la religion católica y la propagasen entre sus súbditos. Y en efecto, nombrado el embajador partió para Europa con los dos venecianos, pero habiendo muerto en el camino, le prosiguieron estos solos hasta llegar á la ciudad de Acre en abril de 1272: época que parece equivocada en la traduccion de Santaella, pues en el original publicado por Ramusio se señala el año 1269; que conviene mejor con la serie de los sucesos posteriores. Allí supieron la muerte del Papa Clemente IV que en efecto habia fallecido en Viterbo á 29 de noviembre de 1268; y un legado de Roma que se enteró de la embajada que traian, les aconsejó que esperasen á la eleccion de nuevo Papa. Entretanto partieron ellos para Negroponto y de allí á Venecia donde hallaron que habia muerto la muger de Nicoláu dejando un hijo llamado *Marco* de edad de 15 años de quien quedaba em-

barazada cuando partió su marido para este viage. He aquí un error evidente de cronología, porque si la vuelta fué en 1272, el viage debió emprenderse en 1257, y si fué en 1269, la salida de Venecia no pudo verificarse sino en 1254, y en ninguno de estos casos en 1250 como se dice al principio.

Permanecieron dos años ambos viageros en su patria esperando la eleccion del Sumo Pontífice, y como se retardase tanto, partieron para Jerusalen llevando en su compañía á Marco Polo, historiador de este viage. Desde Acre, con cartas del legado Pontificio para el Gran Can se dirigieron á Giaza, y noticiosos allí de haber salido electo Papa Gregorio de Placencia, que fué el X de este nombre, y cuyo nombramiento se verificó en agosto ó setiembre de 1271, volvieron á Roma donde su Santidad les dió dos frailes dominicos para satisfacer los deseos y el encargo del Gran Can, pero estos religiosos no pudieron pasar de Giaza, y los venecianos continuaron su viage durante año y medio hasta la córte de aquel Soberano, que los recibió con mucho jubilo y satisfaccion, distinguiendo especialmente al jóven Marco Polo que permaneció allí 17 años desempeñando en todas las provincias confinantes grandes embajadas y comisiones de particular confianza. Al cabo de este tiempo solicitaron los tres europeosl icencia para regresar á su pais, la cual no queria concederles el Gran Can, y probablemente no la hubieran obtenido jamás, si el casamiento de una Princesa no les hubiera proporcionado la ocasion de acompañarla en mucha parte del camino. Con esta comitiva y despues de tres meses continuos de navegacion aportaron á la isla de Java y navegando desde ella diez y ocho

meses mas por el mar de la India, llegaron al reino á donde iba destinada la Princesa. Despidiéronse allí nuestros viageros de los personages de aquella córte, y con los auxilios que les facilitaron, pudieron llegar sucesivamente á Trapesuncia, á Constantinopla, á Negroponto y al fin á Venecia en el año de 1295. Por este medio abrió el Gran Can sus comunicaciones en Europa enviando muchas embajadas al Papa, á los Reyes de Francia y de España y á otros Príncipes cristianos.

Al § 20.

Reflexiones sobre la época en que se introdujo la artillería en los ejércitos y naves. Exámen de las opiniones del Sr. Capmany sobre este asunto.

Insistimos en la opinion que manifestamos en nuestro discurso impreso en 1802 de haber sido los castellanos los primeros que usaron de la artillería en la mar en el combate naval de la Rochela el año 1371, sin embargo del empeño y erudicion con que la contradice nuestro difunto académico el Sr. Capmany en la 4.ª de sus *cuestiones críticas*. Reconocidos á las varias y recónditas noticias que nos dá sobre el uso de la artillería, diferimos de él en las consecuencias, y procuraremos apoyar nuestro modo de pensar en sus mismas reflexiones. El silencio de nuestras crónicas en citar ó señalar la clase de armas de fuego en los principios de su introduccion en la guerra, nada prueba; porque el vago, oscuro, y breve lenguage de las crónicas (como dice el Sr. Capmany página 181) en donde los hechos desnudos de exactas y claras narraciones dejan vacilante el juicio del lector mas

perspicaz y sensato, y la confusion y falta de crítica y discernimiento, no son prueba de lo que callan. El mismo Sr. Capmany, que cree y asegura que los moros usaron de la artillería en 1312, y 1331 y 1342, estraña que no continuasen su uso en adelante pues no consta por las crónicas que en lo restante de aquel siglo se sirviesen de los tiros de pólvora (pág. 188). Sin embargo de este silencio no solo continuaron usándola, sino que en el año de 1365 un árabe granadino dedicó al Rey de Granada una obra que trata del arte militar, de los ardides de la guerra, y fortificacion de las plazas, y en ella habla del uso de la pólvora (Rodriguez de Castro, Bib. Esp. tom. 1.º pág. 31); siendo de notar que este autor tuvo á la vista para la composicion de su obra el tratado que escribió en árabe R. Jonah sobre la excelencia y poder de la guerra, como refiere Casiri en la pág. 29 del tomo 2.º de su Bib. Arábigo-Escurialense. Esto prueba que los historiadores árabes nos son aun desconocidos. La crónica de D. Alonso el XI ¿no calla que el ejército cristiano se sirvió de máquinas de pólvora para batir la ciudad de Algeciras en 1342 haciendo mencion de que los moros las usaban? Sin embargo Hernando del Pulgar lo dice expresamente en su crónica de los Reyes católicos. El silencio que guarda respecto á las armas y máquinas de fuego la ordenanza militar del oficio de Senescal y despues de Condestable de Aragon, promulgada en 1369 por el Rey D. Pedro el IV cuando especifica diferentes ingenios y máquinas de batería para la expugnacion de fortalezas, no destruye el hecho que el mismo soberano refiere en las memorias de su propia vida que diez años antes, esto es, en 1359 una nao defendió la entrada del

puerto de Barcelona con los tiros de una lombarda, derrotando los castillos de otra nao castellana llevándole un pedazo del palo mayor (pág. 190 y 892).

Inclínase el Sr. Capmany y con razon, á creer que la primera artillería de fuego se conoció en España (página 252): encuentra por la autoridad del Petrarca, que el uso de la pólvora era conocido en Italia en 1344, aunque reciente, pues se miraba como gran maravilla (pág. 199): que el continuador de la crónica de Guillermo de Nangis hablando de los años de 1356 expresa entre varios instrumentos bélicos *canonibus* (pág. 202) que en la guerra de Chiozza entre el año de 1378 y 1380 se descubre claramente el uso de la artillería con el nombre de bombardas, y aun juzga con la autoridad de Andrés Redemio que precedieron á estas grandes máquinas otras, y lo confirma el mismo autor refiriendo que en 1373 Francisco Carriarense se sirvió de bombardas contra venecianos (pág. 203): que en 1380 consta que habia en Barcelona fábrica y depósito de estos instrumentos bélicos que se conducian á Italia y otras partes, lo que prueba que allí tenia mayor antigüedad: que habia bombardas de bronce ó de fundicion aunque por lo comun eran de fierro fabricadas y reparadas por maestros herreros: que las bolas que disparaban eran de piedra y no de metal; y solo consta que arrojaban pelotas de hierro los tiros ó piezas menores, mas no las mayores de batir, que eran de corta longitud á manera de nuestros morteros, y las pequeñas como los pedreros, las cuales tiraban tambien como las mayores, balas de piedra y no de hierro (pág. 204 á 208). En las crónicas de los Reyes de Castilla Don Enrique II, Don Juan I y Don Enrique III ninguna noticia

halla el Sr. Capmany de máquinas ó armas de fuego; y solo en la de D. Pedro Niño (cap. 42) y año de 1404, encuentra que se habla de lombarda como pieza de batir que tiraba balas de piedra y no de hierro, y que el uso de estas máquinas era muy costoso ó por su gran mole, ó por la dificultad de su conduccion. ¿Pero este silencio de las crónicas probará que no se usaba de la artillería en Castilla á mediados y fines del siglo XIV, cuando se usó á principios del mismo siglo en el cerco de Algeciras? ¿Y cuándo confiesa el mismo Sr. Capmany, hablando de la guerra que el Rey D. Fernando 1.º de Aragon hizo al Conde de Urgel el año 1413 y siguientes, en que hizo tanto y tan ventajoso uso de las armas de fuego, que este Soberano siendo Infante de Castilla se halló en la guerra que años antes se hizo á los moros de Granada y principalmente en el sitio de Antequera, de donde llevó grandes experiencias é ingenieros experimentados?

Deduce igualmente de la crónica de D. Alvaro de Luna que en Castilla desde 1435 á 1446, habia adelantado poco el arte de batir, aunque recibió auxilio de nuevas piezas sútiles como las culebrinas y espingardas: que sin embargo continuaban los ingenios, trabucos, y ballestas de la antigua maquinaria, sin olvidar las hondas y los mandrones que alternaban con la moderna artillería: que tampoco hizo esta grandes progresos durante el reinado de los Reyes católicos ni aun entrado el siglo XVI, como se infiere de las cartas de Gonzalo de Ayora que publicó la Academia; y que desde el reinado de Cárlos V recibieron las piezas de artillería diferentes nombres, generalmente de aves de rapiña, reduciéndose

t odas á la denominacion comun de *cañones* introducida por los franceses.

Entra por fin el Sr. Capmany á examinar la introduccion de la artillería en las embarcaciones y combates navales: juzga juiciosamente que debió ser posterior á la de la guerra de tierra, desestima con buena crítica la autoridad del obispo de Leon D. Pedro que la supone en uso en el siglo XI; y afirma que ni en la marina de Aragon se usó hasta 1418, ni en la de Castilla hasta 1404. Para sostener esta opinion y contradecir la generalmente recibida de que el primer uso de la artillería en la mar lo hicieron los castellanos en la batalla que dieron á los ingleses delante de la Rochela en 1371, examina el texto de los historiadores coetáneos especialmente de Froissart, francés, y de Walsingham, inglés, y hallando en la descripcion que hace el primero la palabra *canons* entre las varias armas de que usaron en aquella batalla los bajeles españoles, dice el Sr. Capmany que no es fácil adivinar que entendió Froissart por la voz vaga *canons*. En la pág. 197 dice que es extraño que ni Walsingham, historiador inglés de principio del siglo XV, ni Froissart cronista francés y quizá testigo por describir prolijamente esta batalla, nada hablen del uso de tales tiros de pólvora. Y en la pág. 244 no solo copia la autoridad de Froissart *que entre las varias armas de que usaron en aquella batalla los bajeles españoles nombra los cañones*, (canons) sino que pregunta que entendió Froissart por la voz vaga canons, no es fácil ahora adivinarlo (pág. 245). Lo mismo dice (pág. 202) cuando en el continuador de la crónica de Guillermo de Nangis que publicó Duchesne en el tomo 5.° de su coleccion

hablando de los años 1356 y especificando varios instrumentos bélicos para la defensa de las fortalezas, halla la voz *canonibus*, sin tener presente que dice en el mismo discurso ó cuestion que, " la denominacion comun « de *cañones* introducida por los franceses en Italia en « tiempo de Luis XII se ha hecho general en Europa en « la artillería moderna. Los franceses añade, desde tiempo « antiguo acostumbraron á llamar á todas las armas de « fuego, así manuales como de tiro, *canons* indistinta- « mente. . . . . Las primitivas máquinas bélicas de « fuego llamadas constantemente por los historiadores « franceses *canons*, entre los ingleses se conocian ya á « principios del siglo XV, con el nombre vulgar de gu- « nas ó gonas:" con que si los franceses desde tiempo antiguo acostumbraron á llamar constantemente á las primitivas máquinas bélicas ó á todas las armas de fuego indistintamente con la voz *canons*, es claro que Froisart y el continuador de la crónica de Guillermo de Nangis expresaron con aquella voz las armas ó máquinas bélicas de fuego que usaron los castellanos el año de 1371 en la batalla naval de Rochela. Ni esto debe parecer extraño cuando ya se habian usado en una nao para la defensa de Barcelona el año de 1359, (pág. 192) y con su auxilio sostuvieron los venecianos y genoveses combates navales en 1380 (pág. 203 y 247) siendo aun mas notable que no solo se embarcaban armas de fuego en Barcelona para defensa de las naves el año 1381 y siguientes (pág. 249), sino que entonces mismo habia en aquella ciudad fábrica y fundicion de donde se llevaba artillería, pólvora, y municiones á Italia y otras partes: (pág. 204 y siguientes) lo que denota conocerse allí desde mucho tiem-

po antes. En vista de esto ¿qué inconveniente hay para que la usasen las naos castellanas en esta misma época? . . . . Que lo callan sus crónicas. . . . Por ventura las de Aragon dicen algo sobre lo mismo que el Sr. Capmany ilustra y confirma con tan preciosos documentos inéditos?

Demostrado ya que el silencio de nuestras antiguas crónicas no es prueba de que dejasen de existir las cosas ó sucesos que callan, es claro además que la invencion de la artillería no pudo hacerse general desde luego, ya por el poderío de la costumbre y de las preocupaciones, ya por la falta de conocimientos dominantes para fundir las piezas y darles la forma conveniente, ya por su gran coste y mole, y ya en fin por su enorme peso y dificultad de conducirla, pues segun indica la crónica de Don Pedro Niño en el año de 1404 necesitaban veinte pares de bueyes para mover y transportar una bombarda grande (pág. 209 y siguientes). Por otra parte la fabricacion de la pólvora era escasa y por consiguiente muy cara, como se vé en las cuentas que existen de la guerra de D. Fernando 1.° de Aragon contra el Conde de Urgel en 1413 en las cuales cada libra de pólvora salia á 14 rs. de nuestra moneda actual, valor escesivo para aquel tiempo, y por lo mismo se gastaba en tan cortas cantidades que solo se compraron entonces 75 arrobas y 8 libras (pág. 216).

Generalmente los nuevos descubrimientos se introducen en la práctica de las artes con suma lentitud y aun con repugnancia, porque tienen que vencer la inercia, la rutina y el amor propio ó vanidad de los profesores. Siglos enteros fueron necesarios para conocer todas las alteraciones de la aguja náutica y para fiarse de ella los navegantes alejándose de la vista de las costas. La ar-

tillería pesada é informe, apuntando al tiento sin saberse las distancias del alcance de los cuerpos arrojados; la pólvora escasa y de mucho valor, desconociendo los elementos y cantidades de su mezcla y fabricacion; la ignorancia todavía de la aplicacion de las matemáticas para las elevaciones de las piezas, y mucho mas de la química para aumentar la potencia de los mixtos: todas estas causas contribuyeron á retardar ó escasear el uso que de ella se hizo, hasta que en el siglo XVI el estudio y los progresos en las ciencias facilitaron é hicieron general el conocimiento y manejo de la artillería en los ejércitos y escuadras, y dieron orígen á una *nueva ciencia* que creada por Diego de Alava, ha llegado á un alto grado de perfeccion y á ser el instrumento mas poderoso y necesario en las guerras modernas.

Al § 31.

Cuando comenzaba el siglo XVI era ya inmemorial la fundacion del colegio de pilotos vizcainos en Cadiz, con sus ordenanzas y leyes, con su jurisdicion privativa, y con un cónsul que la ejercia; como lo expresaron los Reyes católicos, en la confirmacion de aquellas ordenanzas y privilegios por Real cédula dada en Sevilla á 18 de marzo de 1500.

Real cédula de 18 *de marzo de* 1500 *dada en Sevilla por los Reyes Don Fernando y Doña Isabel confirmando las ordenanzas del colegio de pilotos vizcainos establecido en Cadiz. (Archivo de Simancas).*

El colegio de los pilotos estantes en Cadiz hizo relacion *que de tanto tiempo acá que memoria de hombres non*

es en contrario ha habido en Cadiz el dicho colegio de vizcainos los cuales han tenido sus ordenanzas juntas y sus leyes para navegar al poniente, de las carracas y galeas que vienen á Cadiz para aviarlos ó aprestarlos á la parte de poniente de lo cual SS. AA. habian sido muy servidos y las rentas Reales acrecentadas porque á causa del dicho colegio de pilotos vienen las carracas y galeras, para tomarlos, á la dicha ciudad, y se venden y contratan muchas mercaderías con provecho de los vecinos de Cadiz; y tenian juntas sus ordenanzas en las cuales se contenia que ningun piloto de dicho colegio pudiese salir fuera de la dicha ciudad á recibir carraca ni galera de las partes del levante so pena de 150 ducados: tenian capilla en la iglesia de Santa Cruz: tenian un cónsul cada año para la jurisdicion y casos que ocurriesen tocantes al oficio del pilotage y administracion de las dichas carracas y galeras; y así mismo que ningun piloto sea osado de entrar en carracas ni galea sin que primero sea acordado delante de su cónsul ó en su ausencia con los otros pilotos del colegio: y otra que si falleciere algun piloto fuera de su tierra, si alguno de los pilotos se hallare donde el tal falleciere, le honre segun la calidad de su persona á costa del dicho colegio si no tuviese él facultad: otra que el piloto ó pilotos que se acordaren en carracas ó galeas den á la capilla del colegio un ducado cada uno; otro para el cónsul del año; y otro para el piloto ó pilotos que quedaren en dicha ciudad.—Pedian que los Reyes las confirmasen y aprobasen dichas ordenanzas; y así las confirmaron SS. MM. en Sevilla á 18 de marzo de 1500.

PARTE TERCERA.

Al § 3.°

El mismo Colon dirigiendo á los Reyes católicos el diario de su primer viage les dice: "Tambien Señores Príncipes allende de escrebir cada noche lo quel dia pasare y el dia lo que la noche navegare, tengo propósito de hacer carta nueva de navegar, en la cual situaré toda la mar é tierras del mar Océano en sus propios lugares debajo su viento, y mas componer un libro y poner todo por el semejante por pintura por latitud del equinoccial y longitud del occidente; y sobre todo cumple mucho que yo olvide el sueño y tiente mucho el navegar porque así cumple, las cuales serán gran trabajo. . . ."

Al fin de la relacion del tercer viage dice tambien á los Reyes despues de informarles que el adelantado iria con tres navíos á descubrir mas adelante: "Entretanto yo « enviaré á VV. AA. esta escriptura *y la pintura* de la « tierra y acordarán lo que en ello se deba facer." Esta pintura ó diseño de la costa de tierra firme que acababa de descubrir sirvió de guia á Hojeda y á otros que lo siguieron para adelantar los descubrimientos sucesivamente habiendo sido V. I. Pinzon el primero que atravesando la equinoccial por aquella parte descubrió la costa del Brasil y luego Solis el rio de la Plata, creyendo era algun estrecho de mar que se extendia hasta el mar del Sur, y acaso si no hubiera sido entonces víctima de los indios hubiera hallado en la continuacion de su viage el estrecho que despues halló Magallanes y conserva todavía su memoria.

Al § 6.

D. Juan Martinez Siliceo. Por un accidente de su juventud fué á Paris á los 21 años: allí hizo sus estudios donde se distinguió por su virtud y aplicacion. Estuvo allí nueve años, y á los tres le dieron la Regencia de artes. Allí le escogieron para pasar á la universidad de Salamanca á reformar la enseñanza de artes y filosofía; y fué el primero que dió lecciones públicas de filosofía natural.—Lampillas dice (Ensayo histórico apologético de la literatura española tom. 3, pág. 191) que Siliceo ocupó con mucho aplauso las cátedras de filosofía y matemática en Paris, dando en ambas facultades no pocos monumentos de su ingenio y escribiendo eruditos comentarios sobre Aristóteles. Cítalos D. Nicolás Antonio y entre otras obras su Aritmética teórica y práctica que se imprimió en Paris en 1514 en 4.°, y segunda vez por Simon Colineo en 1526, enmendada y reconocida por Tomás Bethi; y posteriormente en Valencia en 1554. En elogio de esta obra compuso un diálogo con palabras que á un mismo tiempo son latinas y castellanas el célebre Fernan Perez de la Oliva, discípulo de Siliceo, el cual se halla impreso entre sus obras.=Añadió, emendó é ilustró con notas las obras del inglés Suisset, sobre *cálculo ó arte calculatoria,* y la imprimió en Salamanca en 1520 en folio.

Al § 9.

Bombas de achicar de Diego Rivero 1531.

Diego Rivero, cosmógrafo y maestro de instrumentos náuticos, hizo presente al Emperador su invento de bom-

bas de metal para achicar el agua de las naos, proponiendo hacerlas de calidad que una de ellas extrajese tanta agua como diez de las que se usaban de madera, ó bien como dos, como tres, ó como seis ó mas, segun que se le pidiesen; que pudieran manejarse con un tercio menos de gente que las de madera; que no se empachasen como estas, y empachadas uno ó dos hombres las pondrian presto corrientes; que serian menos pesadas que las de palo; que las sometía á la prueba y experiencia que se le mandase; y que fuesen de larga duracion, con las consiguientes ventajas y provecho á los buques, por la mayor confianza y seguridad con que podrian navegar por todas las partes del mundo; bajo cuyas condiciones, y de otras que omitimos por menos sustanciales, se obligaba á construir y entregar las que se necesitasen, pidiendo por remuneracion de su trabajo en este invento la pension de sesenta mil maravedises anuales, pagándosele por separado y bajo tasacion el valor de las bombas que se le tomasen. Admitida la propuesta por el Emperador en todos sus extremos, se le expidió Real cédula con fecha en Granada á 9 de noviembre del año 1526, haciéndole merced de los sesenta mil maravedíses de pension, sobre los treinta mil que gozaba por sueldo, siempre que hiciese constar las ventajas de sus bombas, por el experimento que harian en la Coruña ó Sevilla los inteligentes que al efecto se nombrasen; y concediéndole además privilegio exclusivo por doce años, para surtir de ellas á los buques de guerra y mercantes españoles. Esta Real cédula se insertó y confirmó en otra dada por la Reina con fecha en Ocaña á 11 de marzo de 1531. Con la de 13 de octubre del mismo año se le expidió otra en Me-

dina del Campo, mandando á los oficiales-jueces de la Contratacion de Indias en Sevilla, que conforme á la *capitulacion* contenida en la Real cédula del Emperador, nombrasen personas que viesen y examinasen las bombas de Ribero, y del resultado diesen cuenta al Consejo de las Indias. Y por otra Real cédula, tambien de la Reina y con fecha en la misma villa de Medina á 4 de noviembre siguiente, se les mandó nombrasen maestros, marineros y personas prácticas en la navegacion, para que en una nao hiciesen la prueba y experiencia estipulada, enviando relacion de todo al Consejo.

Presentadas dos bombas por Ribero, y teniéndolas acomodadas y dispuestas para la prueba en la nao *Santa María del Espinar*, pasaron á ella en 25 de dicho noviembre los jueces de la casa de Contratacion Juan de Aranda factor, y Luis Hernandez de Alfaro teniente de contador, con Lope Sanchez cómitre, Pedro Agustin, Bartolomé Carreño, Cristóbal Vara y Diego Sanchez Colchero, *maestres, é marineros y personas sabias y aspertas en el arte del marear*, y presente tambien el escribano de aquel tribunal Joan Gutierrez Calderon, precedida la solemnidad del juramento, hicieron con ambas bombas cuantas pruebas quisieron, aplicando á la menor ocho hombres, igual número á la mayor y luego nueve, y examinando el mecanismo de ellas. Concluido el acto, volvieron todos á la casa de Contratacion, y confiriendo prolijamente entre sí los peritos, dijeron por fin con voto unánime: que la bomba menor les pareció echaba tanta agua como dos de madera de las grandes: que siendo precisos para estas veinte hombres, aquella con un tercio menos de gente sacaria la misma cantidad de agua:

que la grande de Ribero daria con los veinte hombres, tanto como cuatro de las de madera: que estas bombas de metal podian sacarse de su lugar por cima de cubierta mas fácilmente que las de palo, para desempacharlas: que aquellas eran de mucho menos peso que estas: que podia aplicárseles toda la gente que se quisiera, y que cuanta mas se les pusiese tanta mas agua echarian: que la nao que las llevase, iria mas segura *de mar é de artillería*; y en fin, que les parecian mas útiles y provechosas que las de madera. Los jueces apoyando este dictámen, añadieron á continuacion, que á su parecer sacaban las nuevas bombas alguna mas cantidad de agua que la que declaraban los maestres, *porque sale con gran furia é violencia, é así es mas cantidad el agua que sale de la que paresce.*

Por otra Real cédula de la Reina, con fecha en Medina del Campo á 22 de enero de 1532, se mandó al propio tribunal de la Contratacion, con vista del informe anterior, por el consejo de las Indias, proceder para mayor seguridad á nueva y mas larga experiencia de las bombas de metal en la primera nao que saliese para Nueva-España, recibiendo al regreso informacion del resultado, y dando relacion de todo al Consejo, con noticia de lo que costaría cada una, sin perjuicio entretanto de abonar por aquel año á Ribero, de cualquier caudal del cargo del tesorero de la casa de Contratacion, los sesenta mil maravedises que le estaban acordados. = Presentada esta cédula por Ribero en 12 de abril siguiente á los oficiales-jueces Juan Lopez de Recalde, contador, Juan de Aranda, factor, y Francisco Tello, tesorero, acordaron entregase una de sus bombas á Ginés de Car-

rion el mozo, vecino del barrio de Triana y maestre de la Nao *Mar-alta,* para que la experimentase y se sirviese de ella en su próximo viage á las Indias del Océano y Nueva-España. Verificólo Ribero el dia 4 de mayo; y Carrion recibió la bomba, formalizando el correspondiente documento, en que expresaba ser su peso tres quintales y tres libras, y se obligaba á responder de ella y cumplir el objeto con que se le entregaba.=Salió la nao á su expedicion; pero hubo de hacer tanta agua en la mar, que no pudo pasar de la isla de Santo Domingo, y de allí se volvió á España, hallándose ya en Sevilla el dia 24 de abril de 1533, segun escrito que Ribero presentó en él á los jueces pidiendo se recibiese la informacion prevenida por la última Real cédula, y se remitiese al Cónsejo como en ella se mandaba. Otorgada su peticion, se tomaron declaraciones separadas en 17 y 20 de mayo inmediato á Nicolás Castilla y Juan Vanegas, pilotos del mismo buque, y á su maestre Carrion el mozo; quienes refiriendo su trabajosa navegacion, y la imposibilidad de continuarla mas allá de Santo Domingo, porque era tanta el agua que hacia, que pudiera moler un molino, por haber botado la estopa de dos costuras en la quilla, aseguraron que habrian perecido en la mar, á no haber llevado la bomba de metal, de la cual usaban solamente, aunque tambien llevaban una de madera: que seis de estas no bastarian para apurar el agua: que era *tan buena é provechosa* la de metal, que ninguna embarcacion debiera ir sin una de ellas á las Indias, porque echaba mucha agua con poca gente, no era embarazosa como las de palo, y daba lugar á que unos diesen á ella, y otros acudiesen á la maniobra y gobierno del buque: que

por la confianza que habian formado de la utilidad de esta bomba, no temieron de seguir el viage de regreso á España, aunque despues de su salida del puerto de Santo Domingo, donde habian compuesto la nao, volvió á hacer agua con exceso, y que cercanos todavía del mismo puerto, pudieran haber retrocedido á él para recomponerla. A todo lo dicho, añadieron los jueces con fecha 16 de octubre de dicho año, que les parecia ser muy provechosas para la seguridad de la navegacion las bombas de Ribero: que su costo podria ser sobre cuatro mil ochocientos maravedises por quintal de peso, que el peso deberia ser en proporcion al tamaño de los buques que hacian el viage de Indias, ó de tres á cuatro quintales para los de 100 á 200 toneladas, y á este modo segun que ellos fuesen mayores ó menores.

Consta todo lo relacionado de dos testimonios dados por el citado escribano del tribunal de Contratacion, en que se insertan á la letra las Reales cédulas, declaraciones y demas actos que quedan epilogados; los cuales testimonios existen en el archivo general de Indias de Sevilla entre los papeles trasladados á él del de Simancas.

Diego Ribero. Por cédula fecha en Valladolid á 10 de julio de 1523 fué nombrado cosmógrafo de S. M. y maestro de hacer cartas, astrolabios y otros instrumentos de navegacion con treinta mil maravedises de salario al año.

Era ya difunto antes de 16 de setiembre 1533 (t. 1.° de *Viages,* nota en la pág. CXXV de la Introducc.)

Al § 25.

Fué Pedro de Medina muy celoso de los progresos de

la náutica y de la observancia de las leyes y reglamentos que con este objeto (el de asegurar las navegaciones y el de crear habiles pilotos) se habian establecido en los años anteriores. Cuando el obispo de Lugo visitó la casa de la Contratacion juntó al piloto mayor con los cosmógrafos de S. M. y otras personas expertas en la cosmografía y navegacion, y se formó el padron general que quedó permanente en la casa; y cuando despues se encargó nueva visita al licenciado Gregorio Lopez del consejo de Indias, se volvió á ver y enmendar en presencia del piloto mayor, cosmógrafos y pilotos. Tambien dejó ordenado este consejero visitador que los exámenes de pilotos y maestres se hiciesen en la misma casa y así lo aprobó el Rey mandando que asistiesen los cosmógrafos de S. M. con voto; multando al piloto mayor que no lo hiciese en la pérdida de la mitad del salario de un año; y que el cosmógrafo por cada uno de los exámenes á que faltase perdiese dos mil maravedises de salario, y que para los exámenes se celebrasen en la casa en los dias y horas que en cada semana se señalasen.

Estos mandatos no se observaban, y hallándose Medina en Cádiz á restablecer su salud vió los yerros y falsedades que de aquel abandono resultaban, y determinó volverse á Sevilla donde lo denunció ante los jueces de la Contratacion y allí lo demostró con aprobacion de los cosmógrafos de S. M. Hiciéronlo sin embargo pleito ordinario, pasó por apelacion al consejo de Indias, y Medina vino á la córte á proseguirle; de cuyas resultas se expidió la Real cédula de 5 de noviembre de 1544 para que siendo falsas y erradas las cartas, agujas y seguimientos de la altura del sol hechas por Diego Gutierrez

que llevaban las naos, no solo porque menoscababan los derechos de S. M. poniendo muchos de sus dominios dentro de la demarcacion del Rey de Portugal, y por no estar las cartas arregladas al padron ó carta general existente en la casa, resultando de sus yerros y defectos muchas muertes y daños á los navegantes, contra lo mandado en las visitas hechas por el obispo de Lugo y el licenciado Gregorio Lopez, se reprendiese tal omision é inobservancia de lo mandado sin haber dado aviso de dichas faltas, y habiéndose hecho pleito ordinario mandando desde luego que se corrigiesen las cartas y que todos los avisos que se dieren se asienten para correccion al padron general, con conocimiento del piloto mayor, cosmógrafos y pilotos expertos. Reprendiósele al cosmógrafo Diego Gutierrez, (por provision del Príncipe dada en Valladolid á 22 de febrero de 1545) mandándole que en adelante no hiciese carta alguna sino con arreglo al dicho padron general; y con fecha de 9 de marzo y siguiente se mandó á los oficiales de la Contratacion que informado el Príncipe de los yerros de los astrolabios, agujas, regimientos y ballestillas que hacian en Sevilla Diego Gutierrez y Sancho Gutierrez su hijo y otras personas, y de los daños que de ello resultaban, y con acuerdo del consejo se mandaba por esta cédula prohibir se hiciesen dichos instrumentos y se vendiesen sin ser antes vistos y aprobados por el piloto mayor y cosmógrafos de la casa, poniéndoles una marca; sin cuyos requisitos nadie navegase á Indias.

Cuando Medina volvió de la córte á Sevilla advirtió la inobservancia de todo lo mandado y la continuacion de los abusos que se intentaban corregir; pues aun la Real

cédula para que los instrumentos se examinasen y apreciasen estuvo un año sin notificarla por los oficiales de la Contratacion hasta que Medina reclamó su observancia, pero si bien logró que se notificase, no consiguió que se guardase y cumpliese como convenia. Quejase de que solo se examinaban y aprobaban los pilotos y maestres que se concertaban con Diego Gutierez, quien dominaba al piloto mayor y así no dejaba de aprobarse ninguno que viniese por su mano aunque fuese inhábil, ó extrangero, ó no hubiese estado en Indias ó tuviese otros defectos ó nulidades: de cuya ineptitud resultaba la continua pérdida de las naos que gobernaban. La instruccion de Gutierrez era muy corta pues apenas sabia leer.

Habia ciento ochenta pilotos y mas de doscientos maestres que entonces seguian la carrera de Indias.

Al § 27.

En la traduccion inglesa impresa en Lóndres en 1596, del Compendio de la esfera y Arte de navegar por Martin Cortés, el traductor en su prólogo hablando de dicha obra dice "presento á la vista de mis amados lectores el Arte de navegar, siendo el fruto y práctica de Martin Cortés, español; de cuya habilidad y perfeccion en asuntos náuticos la misma obra es suficiente testigo, porque no existe libro alguno en la lengua inglesa que en un método tan breve y sencillo, descubra tantos y tan raros secretos de filosofía, astronomía, cosmografía; y en general, todo cuanto pertenece á una buena y segura navegacion."

Al § 42.

Véase en el Apéndice al estado de la armada de 1828,

pág. 63 los asombrosos adelantamientos hechos en este asunto por los ingleses, pues así es de creer por los premios adjudicados al señor D. Santiago Moor French el año de 1826 por sus dos cronómetros, en competencia á 48 que se presentaron á prueba; cuyos dos cronómetros excedieron en exactitud á cuantos se han fabricado desde tiempo inmemorial. La variacion del que obtuvo el primer premio no excedió durante los 12 meses de 6 décimos de un segundo en el movimiento medio diario, tres décimos en los nueve últimos meses, y menos de un décimo de un segundo en los cuatro meses de prueba; y el que obtuvo el segundo premio, ha variado menos de un segundo en los doce meses que estuvo á prueba.

Al § 50.

Memorial de los servicios de la casa de los marqueses de Santa Cruz hechos en discurso de 170 años.

SEÑOR.

La marquesa de Santa Cruz y de Bayona puesta á los Reales pies de V. M., representa los servicios que sus abuelos, padre, hermano, y su hijo han hecho en el Real servicio de V. M. de 170 años á esta parte, continuados sin intermision en los señores de su casa, habiéndoles estimado V. M. en las honras y mercedes que se ha servido de hacerles, tan señaladamente, que en todo este tiempo no ha faltado capitan general en ella.

Don Alvaro Bazan, comendador de Castro Verde, tercero abuelo de la marquesa, fué capitan general en la frontera de Granada, por merced de los señores Reyes

Católicos, estando sobre la ciudad de Baza; y asistió en la conquista del reino de Granada el año de 1485, en el cual rindió á Almandarí, caudillo de Baza, por el Rey de Granada, que habia saqueado villas y lugares de cristianos, y hecho presas de gran valor, desbarató su gente, y mató al caudillo, haciendo muchos prisioneros. Y el año de 1487, ganó á los moros la villa de Fiñana, fuerza en aquel tiempo de mucha consideracion, para la conquista del reino de Granada.

Don Alvaro Bazan, señor de las villas del Viso y Santa Cruz, sirvió al señor Emperador Cárlos V en tiempo de las comunidades, con 100 caballos á su costa, peleando valerosísimamente con los alterados del reino de Valencia, y en Játiva rindió á los de la germania, obligándoles á que tratasen medios de paz con el Virey D. Diego de Mendoza. El año de 1523, sirvió el cargo de capitan general de las galeras de España, haciendo señalados servicios, ganó en Berbería la ciudad de One en el reino de Tremecen; ganó once galeotas, y cautivó á Azan Arraez, cosario de gran fuerza en aquellos mares, en los cuales ganó muchas galeras y galeotas turquescas. Y el año que se coronó el señor Emperador, presentó batalla á las armadas unidas de Francia y Argel, y no le esperaron. Sirvió en la jornada que hizo S. M. Cesárea á Tunez, siendo general de la escuadra de España; y en el reconocimiento y ataque de la Goleta, se señaló con particular valor. El año de 1544 siendo general del mar Occéano con 26 navíos rindió la armada de Francia, que habia hecho grandes daños en los mares de Galicia, saqueando villas y lugares. Echó 35 navíos á fondo, rescató los prisioneros que habia hecho. Tomó las presas,

con que redimió aquellos pobres lugares de los daños que habian recibido, siendo esta faccion, que se ejecutó á vista de la Villa de Muros, el alivio de todo el reino de Galicia, afligido con las invasiones del enemigo.

Don Alvaro Bazan, primero Marqués de Santa Cruz, abuelo de la marquesa, sirvió al señor Emperador Don Cárlos el año de 1555 de capitan general de la armada de navíos gruesos y galeras, que se formó para guarda de las costas de España y navegacion de las Indias, en que hizo señalados servicios. Y habiendo los ingleses enviado de todas armas defensivas y ofensivas á los moros del reino de Fez y Marruecos, rindió á los que las llevaban; y en el cabo de Alguer quemó todas las embarcaciones que en él habia, sin podérselo impedir la fortaleza, debajo de cuya artillería lo ejecutó.

En tiempo del señor Rey Don Felipe II, continuando en su servicio, tomó muchos navíos de Francia, que intentaban infestar las costas de España, embarazando los viajes de Indias. Hizo prisionero á Martin Guarino, cabo de mucha opinion en las armadas de Francia, y con las diez galeras de su cargo, con que guardaba el estrecho de Gibraltar, y costas del mar de poniente; cegó el rio de Tetuan, quitando aquel puerto á los cosarios, de donde salian á infestar las costas de Andalucía, desbaratando á Amet Boali, general de Tetuan, que salió á impedir la faccion. El año de 1568, sirvió el cargo de capitan general de la escuadra de Nápoles, siendo general de la mar el señor D. Juan de Austria. Y el mismo año corrió las costas de España y Italia, tomando muchas galeras y galeotas de turcos. Y el año siguiente, en el rebelion del reino de Granada, aseguró las costas, y desem-

barcándose, tomó á su cargo el ejército de tierra, con que venció los rebeldes, y redujo á la Real obediencia. Creció la escuadra de galeras á número de 50 y las puso en tal refuerzo, que pudo el año de 1571 ser el Marqués con su escuadra gran parte para ganar la batalla naval, señalándose en todo el suceso, particularmente cuando socorrió á la Real, embistiendo á las dos galeras que gobernaba Azan Chirivi, que la iban á embestir, y abordar por la popa: rindió á la Capitana de Azan, y obligó á huir á la otra. El año de 1572 á vista de la armada contraria y la del turco, entre los puertos de Navarino y Modon, embistió el Marqués á Amet Bei Rey de Argel, que con cuarenta galeras del turco habia salido del cuerpo de su armada á tomar un navío que se habia apartado de la nuestra, abordando con la Capitana de Amet, que quedó muerto en la refriega, y mas de doscientos turcos haciendo prisionero á Mostafa, capitan de los genízaros, que venian en la armada del turco. El año de 1573 en que el señor D. Juan de Austria fué á la empresa de Tunez, por órden de S. A. se desembarcó con cinco mil hombres, puso en huida al enemigo, ganó á la ciudad de Tunez y su alcazava; y ese mismo con cuarenta galeras, y cinco que se le agregaron de Malta, tomó la isla de los Querquenes, y mil doscientos esclavos. El año de 1580 ya general de las galeras de España, entró en los mares de Portugal, tomó las villas y fortaleza de Algarve, y en el rio de Lisboa peleó y rindió la armada del rebelde D. Antonio, que se componia de 32 navíos, galeones, y galeras. El año de 1582 siendo general de la armada, salió al opósito de la que envió Francia con el mariscal Felipe Estroci, en ayuda de D. Antonio, rebelde

de Portugal; y con los 25 navíos que llevaba el marqués, siendo la del enemigo de 62 peleó con ella, y la rompió, con muerte del general mariscal Felipe Estroci, del conde de Vimioso, y demás caballeros y cabos que iban en ella. El año de 1583, fué á recobrar las Terceras y lo ejecutó con gran felicidad, rompiendo otra vez la armada de Francia, que asistia á los rebeldes, y la que tenia D. Antonio, y despues desembarcando en tierra, dió la batalla al ejército de franceses y portugueses rebeldes, y tomó la fuerza de la Tercera, que se juzgaba por inexpugnable; rindió 3,200 franceses, quedándose con 18 banderas de las viejas. Hizo prisionero á Monsiur de Chatres, cuñado del Rey de Francia y general de sus armadas en aquellas islas, dejándolas á la obediencia debida de V. M., con que de todo cesaron las inquietudes del reino de Portugal. Sus servicios son tantos, que para que V. M. los tenga presentes, se resumen en estos pocos renglones.

Rindió ocho islas, dos ciudades, veinte y cinco villas, y treinta y seis castillos fuertes: venció ocho capitanes generales, dos maestres de campo generales, soldados y marineros de Francia 4,753, ingleses 780, portugueses rebeldes de las islas, y de la armada del rio de Lisboa, y tres galeones que estaban en Setubal 6,460, esclavos que hizo en la isla Tercera y la del Fayal 2,500, turcos que cautivó 1,605, moros 2,138, dió libertad á 1,574 cristianos que estaban cautivos, rindió cuarenta y cuatro galeras Reales, veinte y una galeotas, veinte y siete bergantines, noventa y nueve navíos de alto bordo y galeones, una galeaza; y ganó en todas las ocasiones 1,814 piezas de artillería.

Don Alvaro Bazan, segundo marqués de Santa Cruz, padre de la marquesa, sirvió á V. M. siendo general de todas las escuadras, haciendo relevantes servicios, mandó en las galeras de Portugal, Sicilia, Nápoles y España, y fué teniente general de la mar, gobernador de Milan, y de las armas en Flandes. Tomó en levante la ciudad de Usali, Estanchon y Durazo, y las islas de los Querquenes. Tuvo asegurada las costas de los reinos de V. M. á quien pertenecen las escuadras que gobernó. Hizo grandes presas de bajeles y galeras de turcos. Tomó las islas de Santa Margarita y Santo Honorato, y la invasion que se hizo á la Francia. Socorrió á Génova el año de 25 y echó de sus riberas la armada de Francia. Recobró á la república los lugares y plazas que habia perdido en su dominio. Socorrió á Brujas en Flandes, plaza de tanta consecuencia, como se deja entender, por estar en el corazon del estado. Honró V. M. al marqués con el oficio de mayordomo mayor de la señora Reina Doña Isabel, que está en el cielo, y siempre sirvió con la integridad, asistencia, fineza y amor que á V. M. es notorio.

Don Alvaro Bazan, marqués de Santa Cruz su hermano, ha servido á V. M. en los cargos de capitan general de las escuadras de Sicilia y Nápoles, y gobierno de Oran treinta y seis años, los veinte y tres navegando continuamente, señalándose en las ocasiones que se ofrecieron en este tiempo. Acudió á la seguridad de Génova, y recuperacion de las plazas y lugares de sus riberas. Corrió las costas de Berbería, infestándolas, y haciendo muchas presas de bajeles de diferentes partes: hallándose en la ocasion de la toma de Santa Margarita, y Santo Honorato, y en la faccion que se intentó en San

Turpe, puerto de la Prohenza: y cuando la armada de Francia intentó desalojar de Vaya de Sahona las escuadras de galeras de V. M. se señaló aventajadamente; y en la toma de los navíos holandeses, con su Capitana sola rindió tres. En el gobierno de Oran sirvió en lo militar y político con satisfaccion de los consejos de V. M., hizo varias entradas, hallándose por su persona en ellas; ganó el lugar de Carte, que tenia guarnicion de turcos: rompió una mahala de ellos de Tremecen, y otros alarbes desalojándolos de los sitios que habian ocupado, para estorbar los moros de paz que no viniesen á Oran, sobre donde habiéndose puesto ejército de 30,000 turcos y alarbes, y por mar la armada, que se formaba de diez y nueve navíos, cuatro galeras y diez y seis bergantines, defendió por tres meses que duró el sitio y ataque de la plaza, y sus fuerzas, sin que le pudiese el enemigo tomar ni una torre, de que V. M. se dió por tan servido, que le escribió particular carta de gracias. Volviendo despues del gobierno de Oran al puesto de general de las galeras de Sicilia y de Nápoles, se halló en el socorro de Tarragona, socorrió á Rosas en el rigor del invierno, de que V. M. se dió por tan servido, que le honró con carta de gracias. Pasando á Italia, socorrió á Puerto Hércules, con cinco galeras, á vista de veinte de Francia, introduciendo el socorro en dicha plaza, sin que la oposicion de tan desiguales fuerzas pudiesen estorbarle el intento ni la ejecucion. El mismo año socorrió á Orbitelo, obligando al ejército de Francia que mandaba el Príncipe Tomás á alzar el sitio con pérdida de la artillería, demás pertrechos y bagaje; servicio de tanta consideracion por las consecuencias que le siguieron á la se-

guridad del reino de Nápoles y estado universal de las cosas de Italia, como se reconoció en las órdenes que V. M. le envió mandando no se apartasen las armadas, hasta socorrer á Orbitelo, ó si estaba perdido, recobrarle; y los puertos de Talamon y San Estevan, que ya lo estaban, siendo de particular agrado de V. M. haberse ejecutado antes de recibidas estas órdenes el socorro de Orbitelo, como se sirvió V. M. significarlo á su padre y á él, en las cartas con que V. M. les honró, participando á su padre la nueva, y dando al marqués gracias de lo que habia obrado en su Real servicio.

Y por noviembre de 1652, V. M. fué servido hacerle merced de promoverle de general de las galeras de Nápoles al cargo de capitan general de la armada y ejército del mar Occéano, y últimamente honró V. M. al marqués con el puesto de teniente general de la mar, en que murió el año de 1660.

Y Don Enrique de Bazan y Benavides, marqués del Viso y de Bayona su hijo, salió á servir el año de 630. Empezó en Flandes con una compañía de infantería española con que sirvió el año siguiente. El de 32 fué capitan de caballos. Desde primero de 33, sirvió de teniente general en las galeras de Sicilia á su costa sin sueldo. El año de 37, peleando las galeras de Nápoles, Sicilia y Gerona con nueve bajeles holandeses, abordó con la galera en que estaba á tres que rindió. El año de 40 S. M. (Dios le guarde) le mandó sirviese de cuatralvo en la misma escuadra. Este año se halló en Barcelona el dia de la solevacion padeciendo muchos riesgos. El mismo por el mes de setiembre hallándose en Nápoles en la galera cuatralva, habiendo ido la armada de Francia

aquella vista que constaba de 36 navíos, saliendo las galeras de Nápoles y Sicilia á cañonearlos, y retirándose quedó con sola la galera en que se hallaba peleando contra la armada. El duque de Medina de las Torres, virey entonces de aquel reino, le favoreció por esta accion con una ayuda de costa de 2,000 ducados. El año de 41 en el primer socorro que hicieron las galeras á Tarragona, entró en la que se hallaba al lado de la armada enemiga junto á la Capitana de España sirviéndola de trinchera. Despues de hecho este socorro dos dias, hallándose las galeras á la vista de Tarragona dadas fondo, viniero doce bajeles del enemigo sobre ellas, y sacó de bajo del bordo de un navío la galera Patrona de Sicilia, dándola cabo la remolcó hasta que los enemigos rindieron el bordo.

En el segundo socorro de Taragona, se adelantó en la galera que se hallaba de suerte que el marqués de Villa Franca le mandó disparar tres cañonazos, y por esta ocasion V. M. fué servido hacerle merced de 600 ducados por via de encomienda, cobrados con su sueldo, así lo suplicó á V. M. el marqués de Leganés desde Vinaroz. El año de 46 siendo general de las galeras de Sicilia, estando sitiado Orbitelo de franceses y su armada en puerto de Santistevan, remolcó el galeon San Martin de la armada Real (en que estaba embarcado el marqués de la Algaba) y le puso á tiro de arcabuz de la armada enemiga. En el combate que hubo en aquella ocasion sacó al bajel Testa de Oro, que se hallaba casi abordado de dos del enemigo; en este estaba embarcado el maestro de campo conde Bañuelos napolitano. En esta campaña rindió y apresó una galera enemiga. El año de 50 so-

bre Ibiza rindió á los ojos del señor Don Juan de Austria la nao de guerra llamada el Leon Coronado de la armada de Francia, que tenia 40 piezas de cañon, y 400 soldados sin marineros y muchos oficiales particulares, y S. A. le envió tres socorros de infantería. Este mismo año en el sitio de Barcelona sacó debajo de Torres fuertes, guarnecidas de artillería y mosquetería muchas veces embarcaciones enemigas y baradas en tierra. Fué elegido del señor D. Juan y del marqués de Olias y Mortara para entrar en San Feliu, y aunque en la junta á todos los cabos de la mar que se hallaron allí, pareció imposible la faccion, sin embargo la aceptó y entró en aquel puerto, abarrancando la Capitana de Sicilia en que se hallaba, de suerte que sacó de la playa atadas á las jarcias del árbol mayor dos saetias. Estuvo en esta pelea desde las cuatro de la mañana hasta las diez, en cuyo tiempo se sacaron de aquel puerto 58 saetias y dos que no se pucieron sacar por falta de embarcaciones, una quemó y otra echó á pique.

El año de 53, hallándose en Cadaques con cuatro galeras de Nápoles, se descubrió la armada enemiga en número de doce bajeles, habia á la vista de Rosas ocho de S. M.; cuatro de la armada de Nápoles, y cuatro de la del mar Océano, que vinieron á Cataluña á cargo de Don Melchor de la Cueva, sobre puntos de juridicion no se obedecian unos á otros, se embarcó en la Capitana de bajeles de Nápoles (dejando las galeras en Cataluña) siguió al enemigo hasta encerrarle en Tolon, donde estuvo bordeando todo un dia por si salia. Luego que se embarcó en la Capitana de Nápoles le siguió D. Melchor. Acabada esta faccion volvió á las galeras, y entró en

Lanza, puerto donde tenia el Príncipe de Conti todos sus víveres. Quemó nueve almacenes llenos de vituallas y municiones; Tomó 200 prisioneros, voló y ocupó una torre fuerte guarda del puerto, y sacó siete saetias cargadas con todo el ganado que habia en dicha plaza, daño que obligó al Príncipe de Conti á retirarse de Cataluña, El año de 54 habiendo ocupado la armada enemiga á Castelamar, puerto á la vista de Nápoles, impidió con las galeras que tomase la torre del Griego y la Anunciada con gran riesgo, servicio importantísimo, respecto de que si el enemigo ocupaba estos puestos pasára á Nápoles sin dificultad. Y hoy está sirviendo el cargo de capitan general de las galeras de España.

Al § 63.

La universidad de Salamanca, cuyas primeras cátedras fueron entre otras las de aritmética, geometría, astronomía y música, como hemos visto y segun puede inferirse de la doctrina del Rey sabio (1), las conservó en los siglos sucesivos y las amplió y mejoró en el XVI especialmente desde que por comisiones apostólicas y de Felipe II, hizo en el año 1594 el licenciado D. Juan de Zúñiga, del consejo supremo de la inquisicion, que despues fué inquisidor general y obispo de Cartagena, la visita y reforma de aquellos estudios generales. Establecióse entonces la enseñanza del arte militar, de la náutica, de la astronomía moderna, de la geografía, de la gnomónica como parte del curso matemático: leíase á

(1) Véase el § 24 de la parte 1.ª de esta disertacion; y entre otras las leyes 1.ª y 3.ª del tit. XXXI de la partida 2.ª

Nicolás Copérnico y las tablas putérnicas, á Tolomeo, y en substitucion el arte de hacer relojes solares. En el segundo año se leía la geografía del mismo Tolomeo, la cosmografía de Pedro Apiano, el arte de construír mapas, el astrolabio, el Planisferio de D. Juan de Rojas, el radio astronómico, el Arte de navegar, y en la substitucion el arte militar (1). Este estatuto se ordenó siete años antes que muriese Ticho-Brahe.. ¿y en qué universidad de Europa, dice un escritor moderno (2), se leería entonces el sistema de Copérnico? Pero aun hay mas; porque en otros artículos que acompañan á la expresada constitucion se manda estudiar por Purbach, Clavio y Monteregio, dirigiéndose de este modo el curso matemático, por el camino que iban abriendo ya entonces los mejores astrónomos y mas ilustrados matemáticos de aquellos tiempos.

Al § 66.

Sobre provision de plazas de matemático regio y cosmógrafo mayor.

Cuando los jesuitas despues de haber desacreditado durante muchos años, el estudio público de latinidad y humanidades que tenia la villa de Madrid en la *calle* llamada por esto *del Estudio* detrás de los consejos, reuniéndolo al colegio imperial (despues Reales estudios de San Isidro), atacaron con igual objeto la *academia de matemáticas* que Felipe II habia creado y establecido en su palacio, con el objeto de crear arquitectos civiles y

(1) Estat. de Salam. de 1625. Tit. 18. pág. 185.

(2) Forner, *orac. apolog. por la España,* nota 12, pág. 185.

militares, ingenieros y artilleros, etc., se escribió é imprimió un papel sin expresion de autor, año ni lugar de su impresion, que se halla en un códice en folio sin rótulo señalado con el núm. 2 en la sala de Mss. de la biblioteca de San Isidro el Real en Madrid donde le copié y confronté en 3 de octubre de 1792, cuyo extracto ó substancia es lo siguiente:

Apuntamientos acerca de la provision de las plazas de matemático regio y cosmógrafo mayor de Castilla, en razon de los inconvenientes que se siguen al servicio de S. M. y bien público, de aplicarse á religion particular estos oficios; y admitir á ellos extrangero de satisfaccion no conocida, excluyendo los hombres doctos y aprobados naturales de estos reinos, que pueden regentar estos ministerios con ventajas.

Primeramente que á la institucion de estas plazas obligó la mucha importancia de estas ciencias, pues apenas hay arte en la república, ni ministerio en la guerra, ni en la paz, que no tenga necesidad y se fundó en matemáticas.

Que las plazas de matemático y cosmógrafo son para el consejo Real de Indias de notable servicio y confianza, por haber de informar á aquellos señores, é instruir á otros ministros de S. M. en lo que toca á geografía, é hidrografía, paises y costas marítimas del mundo, navegaciones y fuerzas nuestras y del enemigo en ambos mares, y todo lo á esto concerniente.

Que se instituyó la cátedra en palacio para que los hijos de los nobles, los capitanes, soldados y otra gente

que acuden allí á sus pretensiones y ejercicios, se aficionasen con la ocasion del tiempo, maestro y lugar á estos estudios.

Que ni es, ni se fundó para leerse en religion, colegios ó escuelas de muchachos, ni los caballeros de capa y espada, soldados, y artífices romancistas, no se aplicaran á ir á estudiar entre los niños, y se defraudaria el fruto que de dicha cátedra se espera.

Que fuera de la estimacion que da á la facultad, leerse en la casa Real, favorecida del Príncipe esta ciencia, el aspirar á tales plazas, alienta á estudiar á muchos, que para otros ministerios son despues importantes.

Que tiene necesidad el matemático de grande aparato y manejo de instrumentos, para practicar y observar con los discípulos de dia y noche, y en parte para esto libre, y á propósito, á que impide la quiete religiosa.

Que al cosmógrafo mayor de Castilla se le entregan cualesquier instrucciones, derroteros y viages que se han hecho y hacen cada dia, para corregirlos y enmendarlos, ó hacer otros de nuevo; y es necesario sea muy suficiente y muy diestro, natural de estos reinos, de gran seguridad y confianza, el á quien tal plaza se fiare.

Que para instruir á los marineros y soldados importa haber practicado estas materias en las armadas y ejércitos, y frecuentado el comunicar con esta gente, para aplicar la teórica á la práctica y darla á entender como se debe.

Que para servir á la república y á S. M. estos ministros es necesario estén libres, y á cualquier tiempo expuestos á comunicarse con quien los hubiere menester,

subordinados y sugetos á lo que el consejo les mandare.

Que los enemigos de esta monarquía y demás potentados de la Europa han instituido en sus estados á emulacion de España muchas cátedras de esta facultad, y se sirven en todas sus facciones, navegaciones, ofensas y defensas de grandes matemáticos, con muy gran útil suyo y daño de estos reinos.

Que negándose los cargos y oficios de las Indias, aun á los naturales de muchos de los reinos de España; es grande inconveniente y muy de ponderar entregarse la plaza de cosmógrafo mayor de Castilla á extrangeros.

Que deben guardarse mucho dellos, nuestros derroteros é instrucciones y todo lo que toca á marinería, viages, fortificaciones y designios de guerra, y no solamente el cosmógrafo con quien se comunican estas cosas no ha de ser extrangero; mas ha de tratar muy poco y con recato con los tales.

Que por ser tan diferentes y tan raras las materias y ejercicios de que ha de tratar el matemático y cosmógrafo son rarísimos los sujetos idóneos para servir á la república, á S. M. y al consejo en estos puestos.

Que por cuanto son únicas estas plazas sin acompañados ó superintendentes de la misma profesion y de gran crédito, importa que los electos sean mayores de toda excepcion muy doctos y aprobados.

Que engaña en estos estudios grandemente el exterior y apariencia y con mucho daño y simulacion está destituida de la teórica la práctica, y los que parecen muy doctos se hallan ignorantísimos.

Que por ser así estas facultades tan particulares, extrañas y reconditas los profesores de otras letras no pue-

den dar su parecer, calificar ó juzgar quien sabe ó no.

Que el consejo Real de las Indias que principalmente ha de servirse de estos ministros, y conoce y trata estos ministerios cada dia, es á quien toca enterarse de la suficiencia de los tales por sí y por personas en esta materia científicas, sin fiarlo á quien de profesion ó instituto no trata de esta facultad, ni la entiende.

Que no debe privarse el comun y bien público de la eleccion de hombres insignes, y para el servicio de S. M. á propósito, obligado el consejo á recibir para regentar estas plazas los ministros que una comunidad ó un particular de otra nacion por sus particulares intentos quiera darle.

Que siendo los profesores de estas ciencias á propósito para estas plazas, tambien es grande inconveniente aplicarlas á determinado género de gente, congregacion ó religion, pues lo que apenas se halla en todos los estados, menos se hallaria en uno solo.

Que vinculados á comunidad particular estos puestos cesará el fin del premio y oposicion á estas plazas, y por no ser de grangeria, ni tener salida cierta no habrá quien se aliente á su estudio, ni quiera servir la república.

Que de mil años á esta parte ha habido en España grandes matemáticos y escritores en estas ciencias eminentes, que han dado á las naciones extrañas mucha luz, principalmente en la insigne princesa de las ciencias, Salamanca.

Que los que han regentado la cátedra de palacio, han sido varones insignes, y por sus escritos y discípulos famosos: Onderiz, el dotor Ferrofino, el dotor Arias, Juan Bauptista Labaña, Céspedes y Cedillo.

Que S. M. tiene hombres en sus universidades y en Castilla que con grandes ventajas á los que se proponen, puedan regentar estos puestos.

Que convendria que S. M. para ser bien servido, mande hacer prueba de unos y otros, y escoja el mas idóneo, y pues para cosas de menos importancia hay concurso y exámen, le haya para esta tambien, donde por su necesidad y extrañeza, es muy considerable.

Que por no haber hecho en algunas ocasiones exámen S. M. está muy falto de cosmógrafos, pilotos é ingenieros, que con perfeccion puedan servir.

Que con los que por su instituto no puedan hacer oposicion, se guarde lo que en la cátedra de lenguas de las Indias, dispone S. M. se haga con los padres de la compañía de Jesus, de quien se presuma suficiencia que sean admitidos á exámen.

Que por ser estos estudios tan del siglo, de curiosidad y diversion demasiada y muy profanos, desdicen del estado religioso, mayormente de oficio y en el tráfago de la córte y los consejos. Y en España las religiones son tan observantes, que no se conoce alguno que de estas materias haya escrito.

Que cuando en alguna religion haya quien de esta facultad sepa algo, ó sea insigne, por no ser de su instituto, será acaso, y por ninguna circunstancia será útil, entero, y seguro en conciencia su ejercicio.

Que la poca experiencia de la dificultad de estos estudios, pudo facilitar ó engañar á quien propuso, y se ofreció á dar quien regentase estas plazas en su gremio, no conociéndose alguno en todo él, que haya tratado exprofeso las materias de ellas principales para el servicio de S. M.

Que los que algo han escrito (excepto en parte Clavio) son curiosidades poco útiles, y para no estar ociosos en la celda Calendarios, de perspectiva, espejos y reloges.

Que si regentan cátedras de esta facultad en otras partes, son lecturas para muchachos y cosas muy pueriles de que no se debe hacer cuenta.

Que de las cátedras que de esto en Lisboa y Oropesa han leido muchos años, habiendo traido allí á Vreman, hombre docto, no se conoce haber salido alguno de ellas que para este menester sea aprósito.

Que aunque enseñan en universidades de Italia estas materias, no por esó dejan de leer los catedráticos principales, como en Roma Lucas Valorio y en Bolonia Magino.

Que hay en esta córte seglares que solo por servicio de V. M. el bien común y reputacion de su nacion, servirán sin estipendio estas plazas con mayor utilidad notoriamente á los propuestos.

Que si los mueve á estos religiosos caridad de la pública enseñanza, pueden leer en su casa principios sin alterar las cátedras de palacio y oficios del consejo.

Que si S. M. gusta de hacerles en particular limosna de estipendio, se les puede dar el de otras plazas de cosmógrafos que hay, sin defraudar á estos cargos tan propios é importantes al público.

Que no teniendo aun en España persona que en esto se pueda ocupar, es fuerza haber de traer para ello sugetos extrangeros de satisfaccion no conocida, nombrados por quien no se sabe que conozca de la ciencia, ni de que tinta este afecto.

Que habiendo dos años que se previenen para este menester dos maestros, como les va abriendo los ojos la dificultad con el tiempo, se detienen mas cada dia con detrimento del servicio de S. M. y pérdida de estos estudios.

Que es muy contra la autoridad y reputacion de nuestra nacion, que España, que ha dado á las mas políticas del mundo leyes y maestros tantas veces: agora cuando está tan florida, y S. M. y sus ministros favorecen tanto las letras, los haya de mendigar extrangeros.

Que fuera aun menos mal si estos vinieran hechos y expertos, que hubieran leido y manejado estos estudios en Francia ó Alemania; mas de traerlos por labrar para hacerlos España á sus expensas á costa del servicio del Rey y bien público, con nuestras instrucciones y advertencias resulta desautoridad é inconvenientes muy notables.

Que tudescos, valones ó escoseses no pueden bien cumplir con el instituto de las plazas, que es introducir y explicar la facultad en nuestra lengua á romancistas, para lo cual su pronunciacion aun en latin les impide, ni basta noticia cualquiera vulgar de nuestro idioma, sino muy particular dél y de los originales que se han de traducir y estudiar.

Que á esta causa habiendo traido á Salamanca al padre Martin del Rio doctísimo varon para que leyese escritura, no tenia en toda la universidad un oyente; y si esto sucedió á un hombre en parte español tan versado en las lenguas en materias comunes y claras entre los estudiantes ¿qué se espera aquí de extrangeros de menos nombre y dotrina en materias tan peregrinas y oscuras con romancistas y entre legos?

Que habiéndole ofrecido á S. M. traer de Flandes y Alemania maestros excelentes cuando para principio se debia hacer un gran esfuerzo, los que para esto han señalado flamencos y escoses, por ninguna circunstancia son idóneos, sin experiencia, sin nombre, sin lenguas, sin magisterio, sin teórica y práctica de lo que se pretende, como constará por la prueba y experiencia.

Que no siendo estos ministros por sí suficientes se exponen á errar las consultas que se les comunican, ó han de mendigar su conocimiento de terceras personas por la mayor parte forasteras y allegadas del pais con riesgo del secreto, que en ministro de comunidad se guarda mal.

Que en Francia, en Inglaterra en Flándes donde conozcan el porte de estos hombres sin nombre, y sepan á que han sido traidos, comparados con los matemáticos valientes que allá tienen, aun los particulares Señores, será muy gran descrédito para España el admitirlos á los primeros cargos en materia tan importante, y en que hace mucho al caso la opinion.

Que aunque estos religiosos sean tan exemplares todo lo debe cautelar el buen gobierno, y en la mayor confianza se debe hacer al recato buen lugar.

Que despues de hechos estos maestros podria el superior por justas causas tirarlos ó mudarlos con gran daño.

Que desamparando ellos la comunidad ó al reves (que no seria milagro) instruidos ya y prácticos en las cosas de España, podrian irse á Holanda ó Inglaterra.

Que la primitiva compañía de Jesus la examinó el mismo Señor; y uno en cuyos labios puso la codicia: *Quid vultis mihi dare*, le vendió.

Todos estos inconvenientes y otros muchos que del original de este sumario constarán, se siguen de no hacer S. M. y el Consejo eleccion abierta y libre en toda universidad de personas hábiles á quien sea mas aventajado, no habiendo por el contrario de aplicarse estas plazas á particular congregacion ó religion, utilidad alguna aparente: ni obstará haber hecho merced S. M. con informaciones siniestras á sugetos que de hecho y por derecho son inhábiles como todo remitiéndose á justicia constará.

Al § 80.

Era el licenciado Francisco de Ruesta natural de la ciudad de Barbastro y por Real cédula fecha en Madrid á 22 de junio de 1633 se le nombró piloto mayor de la carrera de las Indias y catedrático de matemáticas en la Contratacion de Sevilla con el sueldo de 50,000 maravedises que gozaba su antecesor. En 1637 estaba en la corte por comision y encargo particular del Rey, por lo que en 23 de marzo se le mandó pagar allí su salario; y por otra Real órden dada en Madrid á 25 de diciembre de 1645 siendo ya capitan se le nombró arqueador y medidor de naos. Compuso y publicó un discurso sobre las prendas y calidades de los pilotos ó que requiere su ejercicio, que se imprimió en el año 1669 segun Veitia en su Norte de la Contratacion. Habia ya muerto en 17 de julio de 1674, en que por una Real cédula expedida en Madrid se nombró para sucederle en el cargo de piloto mayor, al cosmógrafo D. Juan Cruzado de la Cruz y Mesa.

Al § 93.

Varias noticias de escritores de marina.

> Entre todas las ciencias humanas las que mas ennoblecen é ilustran los hombres, y entre otros los Príncipes y personas preeminentes, son las matemáticas; las cuales con su variedad, no solamente deleitan el entendimiento, pero aun entretienen los sentidos.
>
> *(Pedro Roiz, libro de Reloges solares imp. en Valencia, año 1575 en la dedicatoria al muy ilustre Sr. D. Juan de Borja).*

Siendo nuestro objeto dar á conocer los principales autores que han escrito de navegacion en España, y que han adelantado esta facultad y se consideran como las obras magistrales de ella, omitimos el análisis de otros muchos tratados y compendios elementales escritos por lo general para determinadas escuelas; pero siendo justo dejar esta noticia bibliográfica los citaremos aquí ligeramente para demostracion de que en todos estos últimos siglos se ha cultivado en España con empeño el arte de navegar.

Pedro García Fernandez.—*De navegacion, derrotas, pilotage y anclage de la mar.* Parece que se imprimió primero traducido en francés por Juan Marnet y luego en castellano 1520 en 4.°—1532. 4.°—1631. 4.°—Es libro rarísimo y ví un ejemplar castellano en poder del Sr. Bayer que hizo venir de París en 1791.

Francisco Falero fué compañero de Magallanes para la propuesta del plan y concierto de su viage, y así mandó el Emperador en 1519 que se diesen ciertos entretenimientos ó sueldos á la muger de Magallanes, á Francisco

Falero y á Ruiz Falero (Her. Dec. de Ind. Doc. 11, lib. 4.°, p. 102) escribió:

Tratado de la esfera y del arte de navegar con el regimiento de las alturas.—Sevilla por Juan Cromberger 1535. 4.°—Sin embargo de que hacen mencion del autor y de su obra D. Nicolás Antonio en la Bib. Hisp. Pinelo en la Bib. Náut. y Barbosa en la Bib. Lusitana no he podido hallar ni ver un egemplar de ella.

Diego ó Jacobo de Saa (que con ambos nombres lo dan á conocer nuestros bibliógrafos): célebre militar en las guerras que tuvieron los portugueses en el oriente, y á quien se debió la memorable victoria que en 1528 alcanzaron 20 galeotas portuguesas de 73 paraos de Cambaya, y otros hechos que no interrumpieron sus tareas literarias escribió: *De navigatione libri tres.* Parissis apud Raynaldum Calderium 1549. 8.°—Escribió este Tratado contra Pedro Nuñez insigne matemático como lo declara en la Dedicatoria al Rey Don Juan el III. En el Apéndice á la Biblioteca náutica de Pinelo añadida por el Sr. Barcía pág. MCCXXV. v. se dice escribió este tratado en castellano y que despues se tradujo en latin.

D. Andrés del Rio Riaño.—*Tratado de un instrumento para conocer la nordesteacion ó noroesteacion de la ahuja de marear:* un tomo en 4.°—*Hidrografía en que se enseña la navegacion por altura y derrota y la graduacion de los puertos.* 1585. 4.°

Doctor Simon de Tobar, médico y vecino de la ciudad de Sevilla. Segun dice Céspedes en la dedicatoria al consejo de Indias de la Hidrografía, se le dieron cédulas para que en la correccion de las cartas le ayudasen Tobar, Zamorano y D. Domingo de Villaroel; pero Tobar

ya era muerto: y habiendo sido comisionado Céspedes por Real cédula de 13 de junio de 1596, se conoce que en este ó en el anterior murió Tobar. Publicó: *Exámen y censura del modo de averiguar las alturas de las tierras por la altura de la estrella del Norte tomada con la Ballestilla:* en que se demuestran los muchos errores que hay en todas las reglas que para esto se han usado hasta agora; y se enseñan las que conviene usarse y guardarse en nuestros tiempos, y el modo como podrán hacerse en los venideros. Sevilla por Rodrigo de Cabrera 1595 en 4.º

Juan Escalante de Mendoza, natural del Valle de Riva de Deva, diócesi de Oviedo; hijo de García de Escalante y de Doña Juana de Mendoza. Estudió las primeras letras en la villa de Potes de la merindad de Lievana; y comenzó en tierna edad á estudiar la gramática latina; pero inclinado á las armas y á la marina se fué á Sevilla á casa del capitan Alvaro de Colombres su tio, con quien empezó á navegar en sus propias naos; y siendo ya de diez y ocho continuó capitaneando las propias y acaudillando con ellas las que navegaban en su conserva á las Américas. Tuvo varios combates y victorias con corsarios franceses: casóse en Sevilla con Doña Juana Salgado hija del licenciado Alexo Salgado Correa, juez de la Contratacion de Indias; y por fruto de sus navegaciones, despues de la experiencia y observacion propia y de consultar con otros pilotos y navegantes, escribió en 1575:

Itinerario de navegacion de los mares y tierras occidentales; en forma de diálogos y dividido en tres libros, en que se tratan todas las materias de navegacion, derrotas, maniobras, guerra de mar etc., exornando la nar-

racion con varios sucesos de mar de aquel tiempo. Dedicado á Felipe II.—Segun Pinelo se hallaba Mss. en la librería del conde Villaumbrosa; y ahora el borrador original entre los Mss. de la biblioteca Real de donde saqué la copia que conservo. Presentóse al consejo para su impresion, y hacia cuarenta y ocho años que estaba en él sin concederle la licencia, cuando lo devolvió á su hijo D. Alonso Escalante de Mendoza sin premio alguno, de lo que él se quejaba y pedia una compensacion.

Rodrigo Zamorano, catedrático de cosmografía en la casa de la Contratacion de Sevilla, astrólogo, matemático y cosmógrafo de Felipe II, nació por los años de 1542, fué piloto mayor de la casa de la Contratacion, y tuvo unida á dicho empleo la lectura de la cátedra de cosmografía por gracia particular, siendo persona de grande sabiduría y entereza segun Veitia en el Norte de la Contratac. lib. 2, cap. 11, § 11. Cuando Céspedes fué comisionado para la enmienda de los padrones é instrumentos de navegacion llevó cédulas Reales para que le ayudasen Tobar, Zamorano y D. Domingo de Villarroel; pero de ellos solo Zamorano asistió con su persona y papeles. (Cesp. Dedicat. de la Hidrog.) Escribió Zamorano:

Compendio de la arte de navegar dirigido al muy ilustre señor el licenciado Diego Gasca de Salazar presidente del consejo de Indias. Impreso en Sevilla por Alonso de la Barrera en 1581. Sevilla por Andrea Pescioni 1582, y por Juan de Leon 1588. Cítanse otras ediciones que no he visto de 1586, 1591, 1596 en 4.° y en 8.°—Segun Pinelo en la biblioteca náutica, edicion de Barcía, estaba Mss. en 4.° en la librería del Rey; y un epítome de

él tambien Mss. en 4.° en la librería del Marqués de Villena.

Carta de marear impresa en Sevilla en 4.° 1579, 1588. Habia traducido antes los seis primeros libros de la geometría de Euclides impres. 1576: 4.°, y escrito una cronología y repertorio de la razon de los tiempos, impresos 1585, 1594 y 1621 en 4.°, que cita D. Nic. Ant.

Juan Bautista Labaña, Caballero de la órden militar de Cristo, natural de Lisboa. Por disposicion del Rey D. Sebastian estudió en Roma y cuando volvió fué venerado por insigne profesor de matemáticas, humanidades y vasta noticia de la historia, mereciendo el aprecio de todos los monarcas sucesivos, y así le nombró Felipe III cronista mayor de Portugal en 1618, y lo envió á Flandes á informarse de las noticias necesarias por la composicion de la historia de la monarquía de España y genealogía de sus monarcas. Fué maestro de cosmografía de Felipe IV que le hizo siempre singulares distinciones. Falleció en Madrid en 1625 de edad muy avanzada. Escribió:

Regimento náutico. Lisboa, por Simon Lopez. 1595. 4.° y por Antonio Alvarez 1606. 4.°

Taboas de lugar do sol e largura do leste e oeste com hum instrumento de duas láminas representando nellas duas agulhas graduadas de graos com hum amostrador é agulha: Hecho en el año de 1600. De esta obra hace mencion Antonio de Mariz Carneiro en su *roteirio da India* pág. 79. impreso de 1666.

Tratado de Esfera do mundo. Mss.

Además de estas obras cita Barbosa en la biblioteca

lusitana la del naufragio de la nao de San Alberto, una de arquitectura náutica Mss. y otras históricas y genealógicas que escribió Labaña.

Pedro de Siria, natural de la ciudad de Valencia, doctor en ambos derechos. Leyó jurisprudencia civil en aquella universidad por espacio de tres años, y despues se dedicó á la práctica. Tuvo mucha aficion á la náutica, y fué tan consumado en ella que Felipe III le llamó para piloto mayor de los galeones de la flota, con 1500 pesos de sueldo; pero su poca salud y avanzada edad le impidieron entrar en esta ocupacion. Escribió:

Arte de la verdadera navegacion en que se trata de la máquina del mundo, es á saber cielos y elementos: de las mareas y señales de tempestades: del aguja de marear: del modo de hacer cartas de navegar: del uso de ellas: de la declinacion y rodeo que comunmente hacen los pilotos: del modo verdadero de navegar por círculo menor: por línea recta sin declinacion ni rodeo: el modo como se sabrá el camino y leguas que ha navegado el piloto por cualquier rumbo; y últimamente el saber tomar el altura del polo. Dirigida á la S. C. R. M. del Rey D. Felipe III.—Impreso en Valencia por Juan Crisóstomo Garriz. 1602. 4.°

Simon de Oliveira, portugués muy perito y ejercitado en la náutica: escribió en su idioma nativo *Arte de navegar*. Impreso en Lisboa en 1606. 4.° (Véase su proemio en que da idea del objeto de su obra.

N. García.—*Régimen de navegacion.*—Imp. en Madrid en 1606. fol.—Cita esta obra Huerta en su Biblioteca militar, pág. 108.

Manuel de Figueiredo, natural de la villa de Torres-

novas, insigne matemático, astrónomo y náutico entre otras obras en que trató de alguna parte del arte de navegar como en su *Cronografía* imp. en 1603, en el *Roteiro e navegaçao das Indias occidentales* etc. imp. 1609. 4.°, dedicó particularmente para esta facultad su obra intitulada:

Hidrografía, Exame de pilotos no qual se contem as regras que todo o piloto debe guardar em suas navegaçoens assi no sol, variaçao da agulha como no cartear, com algunas regras da navegaçao de leste a oeste con mais o aureo número, epactas, mares e altura da estrella polar, com roteiros de Portugal para o Brasil, Rio da prata, Guiné, S. Thome, Angola, Indias de Portugal e Castella. Lisboa 1608 et ibid. por Vicente Alvarez 1614. 4.°

Lorenzo Ferrer Maldonado, supuso haber descubierto el estrecho de Anian en 1588 y presentó en 1609 una relacion de ello á Felipe III, de la cual se conserva una copia coetánea en el archivo del Duque del Infantado. Propuso al consejo de Indias haber descubierto la fijacion de la aguja y el método de obtener la longitud en la mar: ofreciéronsele 3,000 ducados de renta perpetua por lo uno y 2,000 por lo otro; y aunque se gastaron muchos en experiencias ni salió con su ofrecimiento ni en la única obra que publicó puso lo que escribió en la materia.

Imágen del mundo sobre la esfera, cosmografía, geografía, y arte de navegar.—Alcalá, por Juan García y Antonio Duplastre—1626. 4.°

Don Pedro Porter y Casanate, nació en Zaragoza en 1613. Fué su padre el Dr. D. Juan Porter del consejo de S. M. y su fiscal en el reino de Aragon. Acabados sus es-

tudios en la universidad de Zaragoza en 1627 tuvo cédula de S. M. para ir á servirle á Flandes con seis escudos de ventaja: el mismo año le llevó á su armada Real D. Fadrique de Toledo Osorio, donde sirvió con dicha ventaja en la compañía del Almirante D. Gaspar de Carasa. En 1631 fué nombrado por alferez de la compañía de D. Gaspar de Carasa de la órden de Santiago. En 1633 fué reformado por S. M, y le dió ocho escudos de ventaja. En 1634 tuvo patente de capitan de mar y cabo de la gente de guerra del patache S. Antonio, asistiendo en varios viages y expediciones. Certificaron á su favor insignes cosmógrafos de su tiempo. En 1635 tuvo licencia para demarcar y descubrir la mar del Sur, continuando una *Hidrografía general* que se habia de presentar en el consejo de las Indias, donde señalaba con demostraciones y perspectivas, las tierras, puertos, islas y costas de las Indias occidentales; cuya obra estaba acabando en el mes de septiembre de 1636. Escribió:

Reparo á errores de la navegacion española dedicado al Exmo. Sr. D. Fadrique de Toledo Osorio etc.—Zaragoza por María de la Torre, 1634 8.º

Arte de navegar, *ó Tratado de las reglas y preceptos de la navegacion.* Escribiólo con el objeto de enmendar los tratados anteriores, y lo dejó para imprimir en España en 1634 segun dice en su memorial y hace mencion en el de la Dedicatoria de la obra *Reparo.*

Diccionario náutico, comprendiendo dentro de un navío dos mil nombres particulares aclarándolos con sus definiciones. Dice en su memorial que le tenia hecho.

Tambien dice que estaba disponiendo un libro en que trataba del modo de hacer los nuevos descubrimientos

y demarcaciones: que tenia trabajados diferentes discursos sobre las Indias: que habia fabricado y compuesto instrumentos nuevos y muy importantes á la navegacion; particularmente uno de mucha ciencia, estudio y trabajo para saber en la mar lo que la aguja varía.

Antonio Mariz Carneiro, nació en Lisboa; fué fidalgo de la casa de S. M. y caballero profeso de la órden de Cristo. Despues de estudiar el Derecho civil en la universidad de Coimbra se aplicó con teson á las matemáticas, en que hizo grandes progresos. Creyó haber hallado la aguja fija, pero se desengañó en un viage que hizo á la India. Sucedió en el empleo de cosmógrafo mayor del reino á D. Manuel de Meneses. Murió en Lisboa en 5 de agosto de 1642 y está sepultado en la iglesia de San Eloy. Escribió:

Regimento de pilotos é roteiro das navegaçoes da India oriental novamente emendado e acrecentado com o Roteiro de Sofala a Moçambique, e com os portos e barras do cabo de Finisterre até o estreito de Gibraltar com suas alturas, sondas e demostraçoens.—Lisboa por Lorenzo de Anvers, 1642. 4.°—Ibidem por Manuel de Silva 1655. 4.° donde dice que es la 5.ª impresion.—Allí por Domingo Carneiro 1666 4.°

Hidrografía la mas curiosa que hasta hoy á la luz ha salido, recopilada de varios y escogidos autores de la navegacion. Compuesta por Antonio Mariz Carneiro, cosmógrafo del Rey de Portugal y por el licenciado Andrés de Poza natural de la ciudad de Orduña, dedicado á la provincia de Guipúzcoa. Impreso en San Sebastian por Martin de Huarte. 1675 4.°

Francisco de Ruesta, matemático y piloto mayor de

la casa de la Contratacion de Indias. Fué natural de la ciudad de Barbastro y residió en Sevilla por los años de 1650, segun Dormer (Progresos en la hist. de Aragon lib. 11, cap. III, pág. 128). Veitia en el norte de la Contratacion (Lib. II, cap II, § 2.) dice que publicó:

Discurso sobre las prendas y calidades de los pilotos ó que requiere su ejercicio: impreso en 1669.

Licenciado Pedro Manuel, presbítero.—Discurso en que propone y resuelve algunos problemas astronómicos y hidrográficos para conocer la longitud en el arco equinoccial desde el meridiano, para facilitar la navegacion de los bajeles. Impreso en 1661. 4.º—Huerta en la biblioteca militar cita otra edicion de 1665.

Doctor Lázaro de Flores, médico y vecino de la Habana, escribió:

Arte de navegar, navegacion astronómica, teórica y práctica con nuevas tablas de las declinaciones del sol, computadas al meridiano de la Habana. Impreso en Madrid por Julian de Paredes 1673. 4.º Al fin trae una *suma* de todos los preceptos y definiciones de lo tocante al arte de navegar.

Don Francisco de Seijas y Lobera, natural de la ciudad de Mondoñedo siendo aun muy jóven empezó por los años de 1660 á navegar y tratar entre diversas naciones y aprender diversas lenguas, pasando á Esmirna y Constantinopla y regresando á Francia de donde en 1665 fué al Gran Mogol con Mr. Tabernier embajador extraordinario del Rey de Francia á aquel Emperador. En 1667 pasó en una nave portuguesa á las costas de China y de allí á las Molucas y con los holandeses regresó á Holanda en la primavera de 1688, navegando por la mar

del Sur y saliendo al Océano por el estrecho de Mayre; y restituido á España pasó á Indias en dicho año en la flota del general D. Enrique Enriquez, con quien en su segunda flota volvió á estos reinos en su propia Capitana. De Cádiz volvió á Holanda y á Hamburgo, y entre veinte y tres compañeros armaron un navío y un patache, con que pasaron á las costas de China y de Siam á comerciar. En 1674 fueron á dichas partes por el pasage de Mayre y volvieron á Europa por el mismo. En 1676 tocándole en parte uno de dichos buques se divirtió en comerciar con él en diversas partes de Europa y de la Africa, Guinea y Angola hasta 1683, que empezó á servir á S. M. Siendo capitan de corso en los mares de Flandes en ocasion de la guerra con Francia y hechas las paces, pasó á estos reinos y de sus puertos de Andalucía á esta córte (Madrid) en que asistió tres años y diez meses. Trató y estudió con los mayores sabios matemáticos de las cuatro partes del mundo, y enseñó con aplauso y satisfaccion general á muchas personas de calidad y navegantes extrangeros las artes que dependen de la matemática, astronomía y náutica. En 1697 pasó por Costa Rica para Panamá (ed. de Paris, p. 191). En 1698 estaba en Lima. Estaba en Honduras en 1699. (p. 214). En 1704 hacia mas de veinte y ocho años que comenzó á tratar en el Perú y otras partes sobre beneficiar las minas de oro y plata, aplicándose mucho tiempo á la química y metálica (metalurgia). Desde su juventud supo parte de las artes liberales y se aplicó á conocer la parte de la matemática y cosmografía concerniente á la náutica. En algunos años que estuvo en las Indias occidentales se aplicó y habilitó mucho sobre el conocimiento del beneficio de las

minas; y hallándose en el nuevo mundo gobernando una provincia enseñó desde el año 1692 hasta el de 1701 que volvió á Europa á muchos de aquellos reinos á buscar y beneficiar minas de oro y plata; y hallándose de vuelta del Perú en las provincias de Honduras aguardando embarcacion para pasar á Cuba y de allí á España, descubrió en aquellas provincias una mina de oro y otra de plata, y entre ellas una piedra iman muy famosa. (p. 230). En 1700 le robaron los piratas yendo desde Trujillo á Santiago de Cuba. (p. 237). En el año 1704 se titulaba Seijas capitan de mar y guerra en la armada Real del Océano, alcalde mayor y gobernador de la provincia de Tacuba en Nueva España. Escribió:

Teatro naval hidrográfico de los flujos y reflujos y de las corrientes de los mares, estrechos, archipiélagos y pasages aquales del mundo, y de las diferencias de las variaciones de la ahuja de marear y efectos de la luna con los vientos generales y particulares que reinan en las cuatro regiones marítimas del orbe. Dirigido al Rey nuestro Señor etc.—Imp. en Madrid por Antonio de Zafra. 1688. Dice Seijas en el prólogo de la edicion de Paris, que esta primera edicion de 1688 fué de 2,000 ejemplares; y que todos se vendieron con bastante estimacion, habiendo costeado el Rey Don Cárlos II á quien se dedicó, los gastos de impresion. 4.°—En Paris en castellano en casa de Pedro Guissey, 1704. 4.°, cuya edicion tengo y en ella se dice ser la 3.ª y que sale muy corregida y aumentada con un tratado sobre la variacion de la ahuja. La Dedicatoria á D. Antonio Mariño Gobernador de Gante está fecha en Versalles á 20 de agosto de 1704. Quéjase de que hubiese salido Pedro de Castro con

la *Ilustracion al Teatro naval* que no es mas que copia de parte de esta obra sin añadir novedad ni saberla formar, saliendo con comentarios de obras agenas para hacer y ganar etc. Dice que este comento es del P. Francisco Petrey catedrático de matemáticas de los estudios Reales de Madrid, que fué por órden del consejo de Indias censor del teatro naval, y quiso entonces que Seijas introdujese en esta obra unos discursos suyos que no quiso admitir por no vestir su obra con quimeras que no conciernen á lo que en la navegacion se practica, y quejoso de él introdujo en el libro de Pedro de Castro sus discursos como negocio de compañía, fiándose este padre en sus pocas teóricas todas ellas en su demostracion: son de tan poco fundamento que no merecen satisfaccion alguna.

Descripcion geográfica y derrotero de la region austral magallánica que se dirige al Rey nuestro Señor por mano del Excmo. señor Marqués de los Velez etc. Impreso en Madrid por Antonio de Zafra. 1690. 4.°—Segun las adiciones á la biblioteca de Pinelo estaba Mss. en fol. en la librería de Krisio.

Mapas originales de todo el orbe con los puertos mas principales de ambas Indias. 1. vol. Mss. fol. año 1692. —Hállanse en el caj. 10. Est. 2.° de la librería del Excmo. señor Marqués de Villafranca donde los ví en 1792.

El autor cita despues del prólogo de la descripcion magallánica otras obras que tenia escritas y prontas para dar á la estampa.

Don Pedro de Castro, capitan. *Causas eficientes y accidentales del flujo y reflujo del mar y de sus notables diferencias con la diversidad de corrientes en todo el ám-*

bito del orbe aguatil: explícanse con ilustracion muchos discursos que hizo D. Francisco de Seixas y Lobera en su teatro naval y se da solucion á sus dificultades.—Impreso en Madrid por Manuel Ruiz de Murga. 1694. 4.°.—Esta obra se escribió segun en ella se dice porque Seijas habiendo manifestado efectos opuestos de las mareas causó mas confusion que claridad en su obra. Parece que esta es del jesuita Francisco Petrey como se ha dicho anteriormente.

Fray Antonio de Santa María, natural de Lisboa, Agustino Recoleto escribió:

Carta de marear impresa en Lisboa por Antonio Pedrozo Galaon, 1698. 8.°

Fray Joseph Ponti, dominicano; nació en Valencia en 1629 donde tomó el hábito de la órden de Predicadores en 1645. Hizo progresos no solo en los estados eclesiásticos que le proporcionaron distinguidos empleos y destinos en su carrera, sino en las matemáticas é histórica. Murió en 13 de julio de 1698 y entre las obras que dejó Mss. y cita Jimeno en sus *Escritores de Valencia* (Tom. 2. pág. 132) es la siguiente:

Matemáticas noticias de geometría, astronomía y arismética para entender la geografía y declinacion de los mapas, reloges solares, carta de navegar en todos los mares, y dimension del orbe en sus cuatro partes sacados de varios autores antiguos y modernos, singularmente de los mas experimentados en estas últimas edades.

Manuel Pimentel, cosmógrafo mayor del reino de Portugal y fidalgo de la casa Real, nació en Lisboa á 10 de marzo de 1650. Fueron sus padres Luis Serráo Pimentel, cosmógrafo é ingeniero mayor del reino y te-

niente general de la artillería, y Doña Isabel Godinez. Aplicóse á la lengua latina y escribió versos y poesías con aceptacion. Dedicóse luego en la universidad de Coimbra á la jurisprudencia en que se graduó en 1674. Estudió la cosmografía con su padre á quien sucedió en el empleo de cosmógrafo mayor en 1680 que le dejaron en propiedad en 1687. Fué nombrado con otros geógrafos y jurisperitos para concertar y decidir con los castellanos las controversias sobre la demarcacion de los dominios de la colonia del Sacramento. Supo varias lenguas y su erudicion y amable trato le franquearon la amistad de muchos sabios y altos personages. Casó en 1689 con su prima doña Clara María de Miranda. En 1718 fué electo maestro del Príncipe del Brasil á quien instruyó en la geografía y náutica. Falleció en 19 de abril de 1719, con grave sentimiento de su augusto discípulo y de cuantos le conocian. Fué sepultado en el claustro del convento de nuestra Señora del Carmen de Lisboa. Aunque escribió de varias materias las obras que cita Barbosa en su biblioteca lusitana, las concernientes á navegacion son estas:

Arte práctica de navegar e Roteiro das viagens e costas marítimas do Brasil, Guiné, Angola, Indias e Ilhas Orientaes e Occidentaes agora novamente emendado e acrecentado o Roteiro da costa de Hespanha e mar Mediterraneo. Lisboa, por Bernardo de Costa de Carvallo. 1699. fol. Publicóse segunda vez adicionada con este título:

Arte de navegar en que se ensinao as reglas practicas e o modo de cartear pela carta plana e reducida, o modo de graduar a balestilha por via dos números, e

muitos problemas uteis a navegaçao e Roteiro das viagens e costas marítimas da Guine, Brasil e Indias occidentaes e orientaes agora novamente enmendadas e acrecentadas muitas derrotas novas. Lisboa en la oficina Deslandensiana 1712, fol. con estampas; et ibi por Francisco de Silva 1746. fol.

D. Pedro Manuel Cedillo, maestro de matemáticas del colegio de San Telmo de Sevilla y despues director de la Real Academia de guardias-marinas de Cadiz escribió para el uso de su enseñanza en ambos cuerpos:

Compendio de la arte de la navegacion para la enseñanza de los niños del Real colegio de San Telmo de Sevilla: dedicado por el colegio al Exmo. Sr. D. Joseph Patiño etc.—Imp. en Sevilla 1717. 8.º—Et ibi 1730. 8.º

Trigonometría aplicada á la navegacion así por el beneficio de las tablas de los senos y tangentes logarítmicas; como por el uso de las dos escalas plana y artificial. Dedicada al Exmo. Sr. D. Joseph Patiño. etc—Imp. en Sevilla por Lucas Martin Hermosilla, 1718. 8.º Barcía en las adiciones á la Biblioteca náutica de Pinelo hace una obra del compendio de navegacion y de esta trigonometría.

Tratado de la cosmografía y náutica—Dedicado al Exmo. Sr. Marqués de la Ensenada etc. Imp. en Cadiz en la imprenta Real de marina y casa de la Contratacion D. Miguel Gomez Guiranm. 1745 en 8.º—Otra imp. sin año en Cadiz por D. Manuel Espinosa de los Monteros. 8.º—En este tratado que escribió para la enseñanza de los guardias-marinas siendo ya su director, intercaló su compendio de navegacion añadiendo lo que sobre esta materia habia leido en la Academia y habia

leido en los autores mas clásicos nacionales y extrangeros; y por esto la llamó reimpresion aunque la varió el título.

Don Nicolas Guerrero de Torres.—*Escuela náutica, Teórico-piloto:* dedicado al Sermo. Sr. Príncipe de Asturias D. Fernando de Borbon. Escribióse esta obra en 1724 y existe Mss. en dos tomos en 4.º en el archivo de la secretaría de estado y del despacho universal de Marina.

Don Pedro de Rivera Marquez, natural de Cadiz, despues de haber navegado mas de 30 años, escribió:

Continente americano, Argonauta de las costas de Nueva-España y tierra firme y bajos de esta navegacion, longitud y altura de polo de sus puertos y noticias de estas habitaciones. Imp. en Madrid por Diego Martinez Abad, 1728. 4.º—Tengo en mi poder una edicion en 8.º sin nombre de autor, y sin expresar el lugar de la impresion.—Otra hizo el autor despues aumentando las costas de España con el título:

Directorio marítimo, instruccion y práctica de la navegacion, Noticia de los puertos de España desde Cantabria á Gibraltar y los de Nueva España, Tierra-firme, y Islas adyacentes. Dedicado al Ilmo. Sr. D. Joseph Patiño etc. Imp. en el mismo año de 1728. 4.º

Don Antonio de Clariana y Gualbes, caballero de la órden de San Juan, natural del principado de Cataluña navegó mucho en los navíos de la religion de San Juan, y asistió en ellos al socorro de Corfu contra los turcos que la sitiaban, en la batalla naval dada en el golfo de Pasavá y demás expediciones de la armada veneciana. Despues de haber observado en Malta y en Tolon

cuanto corresponde á los arsenales y armamento de los bajeles, con presencia de cuanto habian publicado de marina los escritores extrangeros de mayor crédito: escribió:

Resúmen náutico de lo que se practica en el teatro naval, ó representacion sucinta del arte de marina; en la idea de un bajel de guerra desde los primeros rudimentos de la arquitectura naútica, hasta el conocimiento de la esfera celeste y terráquea, facilitado con teoremas, demostraciones y estampas para la teórica y práctica de la navegacion. Tom. 1.º—Impreso en Barcelona por Juan Piferrer. 1731. 8.º—Comprende este primer tomo la arquitectura naval, esto es la construccion de bajeles: la artillería de marina: principios de la esfera y cosmografía, y el tratado de navegacion. El tomo 2.º que parece no llegó á publicarse, comprendia la economía, policía, régimen de los bajeles y la táctica naval.

Don Blas Moreno y Zabala, alferez de fragata de la Real armada, escribió:

Práctica de la navegacion, uso y conocimiento de los instrumentos mas precisos en ella con las reglas para saber si están bien construidos etc. dedicado á D. Joseph Patiño, etc.—Impreso en Madrid por Manuel Roman, 1732. 4.º—Divide la obra en tres libros empleando el último en un derrotero desde España á todos los parages de la América septentrional explicando las entradas de sus principales puertos.

Don Joseph Gonzalez Cabrera Bueno, almirante, piloto mayor de la carrera de Filipinas, natural de la isla de Tenerife habiendo adquirido desde los años de 1701 una gran práctica de los mares y conocimiento sólido de

la náutica, escribió en aquellas islas orientales la siguiente obra:

Navegacion especulativa y práctica con la explicacion de algunos instrumentos que estan mas en uso entre los navegantes, con las reglas necesarias para su verdadero uso: tabla de las declinaciones del sol, computadas al meridiano de San Bernardino: el modo de navegar por la geometría, por el cuadrante de reduccion, por los senos logarítmicos y comunes: con estampas y figuras pertenecientes á lo dicho y otros tratados curiosos. En Manila en la imprenta del convento de S. Francisco, año de 1734. fol.=Hace mencion de este autor y su obra Viera en la biblioteca de los autores canarios. Tom. 4.°, lib. 19 de su Hist. de Canarias. Imp. en Manila año de 1734. fol.

Don Joseph García Sevillano, capitan y piloto mayor del mar Océano escribió: *Nuevo régimen de navegacion,* dedicado al Príncipe de Asturias.—Imp. en Madrid por Juaquin Sanchez 1736. 4.°—Segun se explica en el prólogo parece que da por mas seguro el cuadrante de reduccion que las escalas y tablas de los senos; y da por razon para ello que no pretende (como el vulgo náutico) decir que desde que hay senistas se pierden las naves; pues antes confiesa ser tan evidentes las resoluciones que se hacen por los senos y escalas como las que van propuestas por el cuadrante; pero que es mas seguro este porque excusen la contingencia de un yerro á que se está expuesto con la confusion de tanto número y tanto usar del compas, como se necesita para la resolucion de los problemas para los instrumentos dichos. Añade en la Introduccion que el mas excelente instrumento para la náutica es el cuadrante de reduccion que dió á luz D. Anto-

nio de Gaztañeta, así por lo general de sus operaciones en la náutica y astronomía, pues no se encuentra problema que por él no se resuelva, como por lo fácil de sus resoluciones, pues sin la abundancia de aritmética que otros instrumentos necesitan se hallan resueltos escusándose yerros etc., y aunque usando de este instrumento no es necesaria geometría pone algunos elementos etc.

Fray Joseph Arias Miravete, lector de filosofía del órden de S. Francisco menor observante, natural de Carabaca, reino de Murcia: escribió con mal gusto y extravagantes principios:

La mas preciosa Margarita del Océano en cuyo fondo brilla á giro un fijo punto: union del instituto cosmográfico: perla verdadera que identifica el de una scientífica náutica, que manifiesta el uso práctico de la brújula hasta hoy mal entendida; y la insigne quimera de la dicha brújula en la carta sobre línea paralela: delineacion repugnante á la que con toda natural verdad constituye la brújula.—Papel en 8.°, imp. en Madrid por Antonio Marin. 1739.

Náutica disciplina. Plantéa la navegacion del Océano por su ancho golfo, en seis lecciones, que dedica á los que la enseñan.—Papel en 8.°, imp. en Murcia por Felipe Diaz Cayuelas, 1748.

Don Juan Gonzalez de Urueña contador en el Real tribunal y audiencia de cuentas de Méjico y de las de la armada de Barlovento, escribió:

Delineacion de lo tocante al conocimiento del punto de longitud del globo de tierra y agua, y de la causa de las crecientes y menguantes del mar. Dedicado al Señor Rey

D. Felipe V etc.—Imp. en Madrid por Diego Miguel de Peralta, 1740. 4.º

Juan del Olvido, mínimo, poeta y matemático. Bajo este supuesto nombre escribió el Exmo. Sr. Marqués de la Victoria contra la preciosa Margarita del P. Arias Miravete, la siguiente carta:

Carta que escribe el P. Juan del Olvido, mínimo, piloto y matemático, al reverendísimo Padre fray Joseph Arias Miravete, lector de filosofía, impugnándole el opúsculo de su preciosa Margarita. Este año de 1740.—No expresa el lugar de la impresion. Es un papel en 8.º

Don Felipe Antonio Gavilá, natural de la ciudad de Denia. Vivia en Portugal por los años de 1747 donde servia de coronel de infantería y de ingeniero con sueldo doblado: compuso varias obras que pensaba dar á la estampa; pero que ignoro si lo verificó, y entre ellas cita Jimeno en sus escritores de Valencia la siguiente. (Tom. 2. pág. 297).

Resúmen de lo preciso y esencial que se debe saber para la navegacion de altura, sin lo cual no podrá persona alguna ser perfecto piloto.

Don Juan Sanchez Reciente, presbítero, catedrático de matemáticas del Real colegio de San Telmo de Sevilla, escribió:

Tratado de navegacion teórica y práctica segun el órden y método con que se enseña en el Real colegio seminario de Sr. San Telmo extramuros de la ciudad de Sevilla. Dedicado al Excmo. Señor Marqués de la Ensenada etc.—Impreso en Sevilla por Francisco Sanchez Reciente, 1749. 8.º

Licenciado D. Antonio de Alcalá, presbítero, contador general del obispado de la Puebla de los Angeles de donde era natural, escribió:

Tratado que contiene la instruccion náutica para el buen éxito y gobierno de las naos. Dirigido al Rey Don Fernando VI por el licenciado D. Francisco Javier de Alcalá, presbítero etc.—Mss. original, fol. existente en el archivo de la secretaría de Estado y del despacho de Marina.—Por haber hecho presente D. Francisco Javier Alcalá que por muerte de su tio D. Antonio Alcalá habian quedado varias obras Mss. parece que se le mandaron coordinar y remitir al ministerio, y así la dedicatoria de este tratado está fecha en la ciudad de la Puebla de los Angeles á 29 de setiembre de 1753. Del mismo autor hay otras tres obras que por ser inéditas y tener relacion con la náutica y ser el autor dado á la resolucion de problemas difíciles, expresaremos á continuacion.

Geometría fundamental: contiene los cuatro problemas hasta ahora no resueltos: con la práctica de las medidas de aguas y tierras: el sumar, restar, multiplicar, partir y transformar superficies y sólidos de diversas especies.—Dirigido al Rey Don Fernando VI por D. Francisco Javier de Alcalá sobrino del autor en 15 de setiembre de 1753. Mss. original en 4.° en el archivo de la secretaría de Marina.—Entre los problemas de que trata es uno la cuadratura del círculo que pretende resolver por tres métodos que propone.

Tratado en que se contienen los problemas hasta hoy no resueltos en la geometría: con la práctica y observacion de la estrella para saber el grado de longitud en que uno se halla. Dirigido al señor Rey Don Fernando VI

por D. Francisco Javier de Alcalá etc., desde la Puebal de los Angeles en 24 de julio de 1748. Mss. original en 4.° en el archivo de la secretaría de Marina. En esta obra trata de resolver el problema de la longitud por medio de la observacion de los astros, para saber por ella la diferencia de horas entre dos meridianos.

Parte segunda del tratado 1.° en que se contienen los problemas hasta hoy no resueltos en la geometría: explicacion y construccion del instrumento ó relox universal para la observacion de los grados de longitud; dirigido al señor Rey Don Fernando VI por el licenciado Don Francisco Javier de Alcalá etc. en 25 de octubre de 1751. Mss. original en fol. en el archivo de la secretaría de Marina.—En todos sus escritos manifiesta el autor haber estudiado por el P. Zaragoza á quien de continuo llama su maestro.

Don Miguel Archer, capitan de fragata é hidrógrafo del señorío de Vizcaya, villa de Bilbao y su casa de Contratacion. Escribió:

Lecciones náuticas explicadas en el museo matemático de el M. N. y M. L. señorío de Vizcaya, noble villa de Bilbao y su ilustre casa de Contratacion.—Imp. en Bilbao por Antonio de Egusquiza, 1756, 4.°—El plan del autor fué escribir una obra dividida en tres partes con todos los conocimientos necesarios al hombre de mar; pero escritos con claridad y sencillez para acomodarse mas á la capacidad de los discípulos para quienes escribia. La 1.ª parte que es esta publicada comprende el pilotage ó navegacion; la 2.ª que debia comprender la maniobra; y la 3.ª que habia de tratar del modo con que se ha de obrar para ofender con un navío, para defenderlo y goberna

lo en línea de guerra, no salieron á la luz pública. El autor en el Tratado no solo se aprovechó de los adelantamientos que hasta sus dias se habian hecho en la astronomía náutica y en el pilotage, sino que supo exponerlos y aplicarlos á práctica mereciendo elogios muy apreciables de los insignes marinos de su tiempo D. Jorge Juan y D. Juaquin de Aguirre y Oquendo de quienes son las aprobaciones que tiene al principio.

Don Joseph Ignacio de Porras, natural de Málaga escribió:

Náutica lacónica ó Régimen de hallar la longitud en el mar por los rumbos y variacion de la ahuja. Imp. en Madrid por Miguel Escribano, 1765, un papel en 8.º

Don Jorge Juan: el mayor matemático que ha tenido España y honor de su marina, nació en Novelda en 5 de enero de 1713 y murió en Madrid en 21 de junio de 1773 dejando pepetuado su nombre en los magníficos arsenales del Ferrol y Cartagena que dispuso y dirigió, y un testimonio eterno de su saber en las observaciones astronómicas; de las cuales se dedujo la figura y magnitud de la tierra aplicando este conocimiento á la navegacion: el exámen marítimo en que hizo tan útiles aplicaciones á la maniobra y construccion de los navíos; y siendo capitan de la compañía de Cadiz se propuso que cada uno de los maestros de la academia escribiese el tratado peculiar de su respectiva enseñanza. De resultas de esto escribió D. Luis Godin su tratado de aritmética, D. Vicente Tofiño el de geometría y trigonometría rectilínea, D. Francisco Xavier Rovira el de artillería; y á todos precedió al mismo D. Jorge Juan escribiendo y publicando su=

Compendio de navegacion para el uso de los caballeros guardias-marinas.—Imp. en Cadiz en la academia de guardias-marinas. 1757, 4.° Esta obra en que se resumen con suma claridad los conocimientos de la náutica hasta su tiempo es muy recomendable por su claridad y maestría, y ha servido por cerca de medio siglo á la enseñanza de la juventud de la marina española, aunque se hayan añadido algunas cosas inventadas y descubiertas posteriormente. Wilson alaba este compendio.

Don Joseph de Mazarredo Salazar, siendo capitan de la compañía de Cartagena escribió:

Lecciones de navegacion para el uso de las compañías de guardias-marinas.—Imp. en la isla de Leon año 1790. 4.°

Establecida en 1777 la compañía de Cartagena creyó su capitan importante para la enseñanza del pilotage extractar de la obra de D. Jorge Juan las seis primeras lecciones, añadiendo tal cual cosa que se hubiese adelantado en la facultad, y ampliar particularmente la leccion 7.ª como merecen las materias astronómico-náuticas que describe, para terminar con los métodos de hallar la longitud el tratado mas completo que pudiese ser. Dióse Mss. este tratado en la academia de Cartagena; pero en 1790 que se imprimió se generalizó su uso en las de Cadiz y Ferrol nombrado ya el autor capitan comandante de las tres compañías.

Coleccion de tablas para los usos mas necesarios de la navegacion. Imp. sin nombre de autor en Madrid en la imprenta Real. 1799. 4.°—Comprende entre otras las tablas de declinaciones, amplitudes, variacion de altura

y azimud de los astros cerca del horizonte etc. con la aplicacion del uso de cada tabla, arregladas al meridiano de Cartagena.

Además ha escrito los *Rudimentos de táctica naval* imp. en Madrid en 1776, 4.°, las *Instrucciones y señales para el régimen y maniobras de la escuadra del mando de D. Luis de Córdoba etc.* imp. en Cadiz en 1780 y 1801, y en Cartagena en 1790, 4.°, y otras obrillas dignas de su profundo saber en la ciencia de la marina y de su constante aplicacion y amor al estudio de su profesion.

Don Joseph de Mendoza y Rios, capitan de navío de la Real armada, natural de Sevilla. Fué cadete de dragones y pasó de alferez de fragata en 16 de marzo de 1776.

Tratado de navegacion; dedicado al Rey.—Imp. en Madrid en la imprenta Real, 1787, dos tomos 4.° Es la obra mas magistral y mas completa que tenemos en nuestra lengua de esta materia. Divídela el autor en dos partes ó libros. El primero contiene unos elementos de geo grafía astronómica y unos breves principios de cronología: y el segundo los del pilotage en el cual despues de tratar de las cartas, de la abuja, de la corredera y de otros principios y problemas generales de la navegacion, expone en una segunda parte la navegacion astronómica, recopilando lo mejor y mas sublime de los adelantamientos hechos por los mayores matemáticos del siglo XVIII; y en la tercera parte trata de los conocimientos necesarios al piloto de mareas, corrientes, vientos, planos y modo de formarlos etc.

Coleccion de tablas para varios usos de la navegacion con un apéndice que contiene otras tablas para despejar de la paralaje y refraccion las distancias aparentes de la luna

al sol ó á una estrella. Imp. en Madrid en la imprenta Real, 1800, 1. tomo en fol.—Es coleccion muy completa y su índice y explicacion, y los problemas y ejemplos con que las ilustra al principio son á la verdad un tratado de astronomía náutica donde para la resolucion de sus principales problemas se encuentran diferentes métodos nuevos y útiles para la práctica. El autor en sus viages consultó con varios sabios amigos suyos de Francia é Inglaterra, y ya manifiesta en el prólogo lo que debe á Mr. Mechaiz y á Mr. Levéque.

Memoria sobre algunos métodos nuevos de calcular la longitud por las distancias lunares; y aplicacion de su teórica á la solucion de otros problemas de navegacion.—Imp. en Madrid en la imprenta Real, 1795, fol.

Memoria sobre el método de hallar la latitud por medio de dos alturas del sol, del intérvalo de tiempo pasado entre las dos observaciones y de la latitud estimada.—Escrito en francés é impreso en Paris en 1791 en el *Conocimiento de tiempos* del año 1793=Yo tengo un ejemplar suelto que me regaló el autor.

Investigaciones sobre las soluciones de los principales problemas de la astronomía náutica. Leidas en la sociedad Real de Londres y publicadas en sus transacciones filosóficas.—Imp. en francés en Londres, 1797, 4.° mayor.

A complete collection of tables for navigation and nautical astronomy. With simple, concise, and accurate methods, for all the calculations useful at sea; particularly for deducing the longitude from lunar distances, and the latitude from two altitudes of the sun and the interval of time between the observations.—London, 1805, 4.° mayor.

Don Joseph Quiroga, nació en el reino de Galicia en 1706 y despues de haber servido al Rey por mar y tierra entró en la compañía de Jesus; sin embargo de lo cual fué empleado por la córte en algunas expediciones siendo una á la tierra patagónica, de la cual levantó planos é hizo una larga descripcion que puede verse en la Historia del P. Charlevoix; y otra vez á la division de límites de los dominios de España y Portugal, ochocientas leguas mas arriba de la ciudad de Buenos Aires. Hizo otros muchos viages de mar en que manifestó su pericia náutica y su prevision en los riesgos de la navegacion. Salió de España cuando la expulsion de los jesuitas y vivia en Italia todavía en 1784. Escribió:

Tratado del arte verdadero de navegar por círculo paralelo á la equinoccial, que para utilidad de la marina española da á la luz pública D. Manuel Mendez y Quiroga, con dos figuras matemáticas, y un tratadillo al fin sobre la ahuja de marear.—Imp. en Bolonia, 1784, 8.° marquilla.—El autor regaló esta obrita á D. Manuel Mendez, quien la hizo publicar dedicándola al Exmo. Señor D. Joseph Nicolás de Azara, que se hallaba de ministro de S. M. C. en la córte de Roma.

Don Dionisio Alcalá Galiano, brigadier de la Real armada. Escribió:

Memoria sobre las observaciones de latitud y longitud en el mar.—Imp. en Madrid por la viuda de D. Joaquin Ibarra, 1796. 4.°—El objeto del autor fué reunir en esta memoria los principales conocimientos prácticos del pilotage astronómico, proporcionándolos á los que solo poseen el pilotage ordinario. Los puntos mas esenciales que

trata en ella son: 1.° hallar la latitud del lugar por dos alturas del sol observadas fuera del meridiano: 2.° deducirla por algunas estrellas en los crepúsculos, aunque estén distantes de su paso por él: 3.° hallar la longitud por la distancia de la luna al sol ó á una estrella: 4.° calcularla por medio de un relox marino.—Algunos de estos puntos los habia tratado el autor en Memorias particulares que se publicaron en los almanaques náuticos de aquellos años.

Memoria sobre el cálculo de la latitud del lugar, por dos alturas de sol.—Imp. en Madrid en casa de Ibarra 1795, 4.°—Hallándose el autor en la expedicion de las corbetas Descubierta y Atrevida trabajó y publicó el método que aquí establece hallándose en el puerto de la Concepcion de Chile; y viendo á su regreso á Europa la memoria publicada en 1791 en París por D. Felipe Mendoza dispuso esta suya en la que hace algunas reflexiones sobre las de Mendoza.

Don Francisco Lopez Royo, de la órden de San Juan, alferez de navío de la Real armada. Escribió:

Memoria sobre los métodos de hallar la longitud en la mar por las observaciones lunares.—Imp. en Madrid en la imprenta Real, 1798, fol.—Pasada esta memoria antes de su publicacion á la censura y exámen de D. Gabriel Ciscar, no solo la corrigió y aprobó sino que añadió un *Apéndice en que se explica un método gráfico para corregir las distancias de la luna á otro astro, y se deducen de él algunas consecuencias*: el cual se imprimió al fin de la Memoria de Lopez.

Don Gabriel de Ciscar, natural de Oliva en el reino de Valencia, brigadier de la Real armada.

El anterior apéndice fué un preludio de la siguiente obra publicada algunos años despues.

Explicacion de varios métodos gráficos para corregir las distancias lunares con la aproximacion necesaria para determinar las longitudes en la mar, y para resolver otros problemas de la astronomía náutica. Esta obra que por la elegancia y novedad de las prácticas que enseña, puede considerarse como original en su especie, facilita de tal modo el cálculo de las observaciones mas complicadas del pilotage astronómico, que le deja reducido á una operacion semejante á la de hallar en los cuartieres ordinarios el rumbo y la distancia, una vez conocida la diferencia de latitud y el apartamiento de meridiano. Con su auxilio, y por decirlo así de una mirada, se hallan los resultados sin necesidad de tener presentes ni aun de conocer los principios de la trigonometría esférica: lo que es muy expedito para el uso diario de á bordo.— Imp. en Madrid en la imprenta Real 1803. Un tomo en 4.º y siete estampas ó quartieres.

Además siendo maestro y director de la academia de guardias-marinas de Cartagena, escribió para la enseñanza un tratado de navegacion que no llegó á imprimirse; pero habiendo resuelto el Rey que escribiese Ciscar un *Curso de estudios elementales de marina* para el uso de las academias de guardias-marinas, ha publicado ya el tomo 1.º que comprende la aritmética: el 2.º la geometría y las nociones necesarias de trigonometría plana: el 3.º la cosmografía y algunos principios de trigonometría esférica; y el 4.º el *tratado de pilotage* en el cual no solo reune todos los adelantamientos hechos hasta el dia en esta facultad, tratando la materia con elegancia, maestría y

claridad; sino que corrige y advierte los errores en que han incurrido autores muy clásicos, para que los discípulos no se dejen arrastrar de su autoridad.—Imp. en Madrid en la imprenta Real, 1803 en 4.º.—Restan aun para completar el curso otros dos tratados: uno de maniobra, y otro de principios de artillería, táctica naval y nociones militares.

No expresamos aquí por no ser su lugar, el comentario y adiciones hechas por Ciscar al Tratado de mecánica del exámen marítimo de D. Jorge Juan, imp. en 1793, la Memoria elemental sobre los nuevos pesos y medidas impresa en 1800, y otras obras que no tocan directamente á la navegacion aunque llenan el alto concepto que se ha adquirido su autor entre los mayores sabios de Europa.

Don Joseph Luyando, teniente de navío de la Real armada. Escribió:

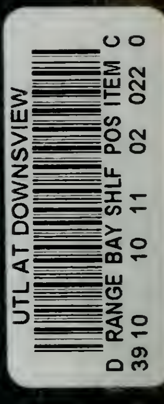
Tablas lineales para resolver los problemas del pilotage astronómico con exactitud y facilidad: inventadas y delineadas por D. J. L. etc. y dedicados al Exmo. señor Príncipe de la Paz etc.—Para facilitar los cálculos prolijos de los logaritmos y auxiliar las operaciones de los que ignoran aun los principios de la trigonometria esférica y cosmografía, dispuso el autor estas tablas; y aunque no sea original el pensamiento, pues que Jorge Marggets publicó en 1791 unas tablas lineales que merecieron la mayor aceptacion, las de Luyando siendo de uso tan sencillo como las inglesas son menos voluminosas y mas exactas: pues están construidas en escalas cinco veces mayores que aquellas, y no obstante solo tiene esta obra 24 láminas cuando la otra consta de 135. Hállanse por estas tablas en el corto tiempo de tres minutos la hora

de la nave, la altura de cualquier astro, el azimut y amplitud, y en cinco se reduce la distancia aparente á verdadera. A la explicacion y uso de las tablas sigue una exposicion de las operaciones necesarias para hallar la variacion, latitud y longitud; y que puede mirarse como un prontuario del pilotage astronómico.—Imp. en Madrid 1803, fol.

Don Antonio de Ulloa teniente general de la Real Armada etc. entre otras obras que le han dado crédito en la Europa, escribió:

Conversaciones de Ulloa con sus tres hijos en servicio de la marina, instructivas y curiosas, sobre las navegaciones y modo de hacerlas, el pilotage y la maniobra: noticia de vientos, mares, corrientes, pájaros, pescados y anfibios; y de los fenómenos que se observan en los mares en la redondez del globo.—Imp. en Madrid por Sancha, 1795. 8.° mayor.= Entre otros puntos de marina que contiene esta obrita, trata del pilotage de un modo muy ligero y general, segun el plan que se propuso el autor en estas conversaciones.




UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 10 10 11 02 022 0